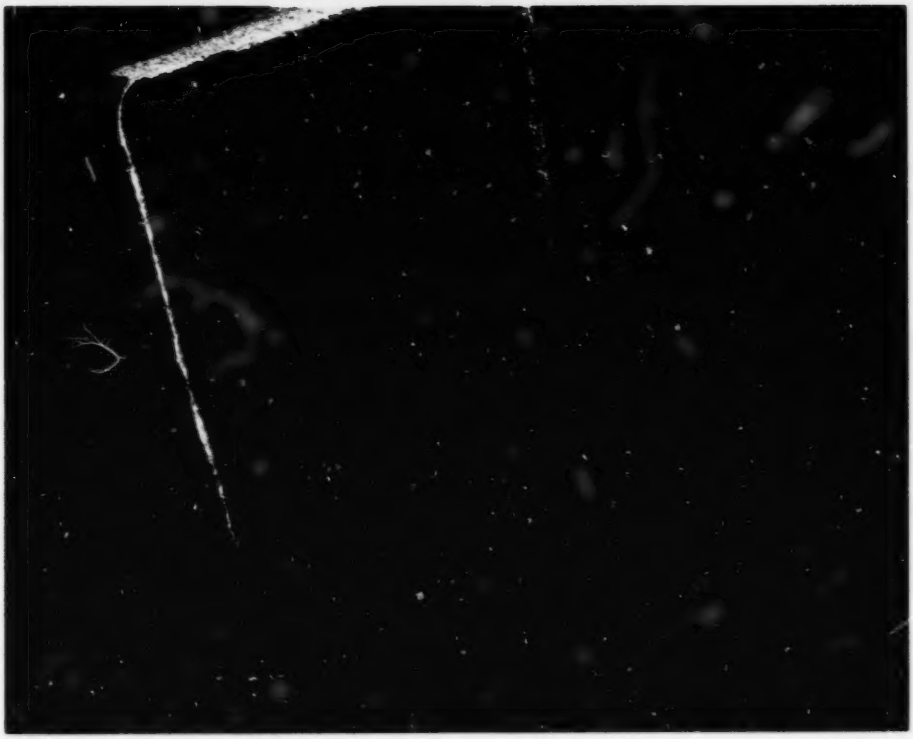
Cultivating red raspberries in Eastern Canada

Agriculture Canada

Publication 1762 E



Canada

Cultivating red raspberries in Eastern Canada

Culture
by
D. L. Craig
Research Station, Kentville, N.S.

Diseases and physiological disorders
by
L. J. Coulombe
Research Station, Saint-Jean-sur-Richelieu, Qué.

Pests
by
I. Rivard
Research Station, Saint-Jean-sur-Richelieu, Qué.

Cultivars
by
D. L. Craig
Research Station, Kentville, N.S.

PUBLICATION 1762E, available from
Communications Branch, Agriculture Canada,
Ottawa K1A 0C7

©Minister of Supply and Services Canada 1984
Cat. No. A53—1762/1984E ISBN: 0-662-12930-x
Printed 1984 12M—4:84

Également disponible en français sous le titre:
La culture du framboisier rouge dans l'est du Canada

This publication replaces Agriculture Canada Publications 1196, *Growing red raspberries in Eastern Canada* and 1447, *Red raspberry cultivars for Eastern Canada*.

CONTENTS

CULTURE / 7

Selecting the site / 7

Soil / 7
Drainage / 7
Erosion / 7
Soil moisture supply and water for irrigation / 7
Exposure / 8
Previous crops / 8

Preparing the soil / 8

Use of fertilizer and response / 8

Planting / 9

Time of planting / 9
Planting stock / 9
Type of plant / 9
Space between plants / 9
Setting the plants / 9

Care of the planting / 11

Weed control and cultivation / 11
Cover crops / 12
Mulching / 12
Time to mulch / 12
Sod culture / 12

Irrigation / 13

Training / 14

Systems of training / 14
Supports for canes / 15

Pruning / 16

Thinning canes / 16
Heading back shoots and canes / 16

Pollination / 17

Harvesting and handling / 17

Picking / 17
Mechanical harvesting / 17
Precooling, storage, and shipping / 18

Pick-your-own operation / 19

Yields and duration of plantings / 19

Everbearing raspberries / 20

DISEASES AND PHYSIOLOGICAL DISORDERS / 20

Virus diseases / 20

Mosaic / 20
Leaf curl / 20

Fungus diseases / 21

Botrytis cane wilt / 21
Anthracnose / 21
Spur blight / 21
Verticillium wilt / 22
Powdery mildew / 22
Yellow rust / 22
Crown gall / 23

Physiological disorders / 23

Winter injury / 23
Mineral deficiencies / 23

PESTS / 23

Pests attacking leaves / 24

Leafhopper / 24
Aphid / 24
Raspberry sawfly / 24
Obliquebanded leafroller / 24
Twospotted spider mite / 25

Pests attacking canes / 25

Raspberry cane borer / 25
Raspberry cane maggot / 25
Rednecked cane borer / 25
Raspberry crown borer / 26
Cynipid gall wasp / 26

Pests attacking flower buds and fruit / 26

Strawberry weevil / 26
Tarnished plant bug / 26
Eastern raspberry fruitworm / 26
Sap beetle / 27

Pests attacking roots / 27
Nematode / 27
Common and scientific names of diseases / 27
Common and scientific names of pests / 27
CULTIVARS / 28

CONVERSION FACTORS

Metric units	Approximate conversion factors	Results in:
LINEAR		
millimetre (mm)	x 0.04	inch
centimetre (cm)	x 0.39	inch
metre (m)	x 3.28	feet
kilometre (km)	x 0.62	mile
AREA		
square centimetre (cm^2)	x 0.15	square inch
square metre (m^2)	x 1.2	square yard
square kilometre (km^2)	x 0.39	square mile
hectare (ha)	x 2.5	acres
VOLUME		
cubic centimetre (cm^3)	x 0.06	cubic inch
cubic metre (m^3)	x 35.31	cubic feet
	x 1.31	cubic yard
CAPACITY		
litre (L)	x 0.035	cubic feet
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2.5	bushels
WEIGHT		
gram (g)	x 0.04	oz avdp
kilogram (kg)	x 2.2	lb avdp
tonne (t)	x 1.1	short ton
AGRICULTURAL		
litres per hectare (L/ha)	x 0.089	gallons per acre
	x 0.357	quarts per acre
	x 0.71	pints per acre
millilitres per hectare (mL/ha)	x 0.014	fl. oz per acre
tonnes per hectare (t/ha)	x 0.45	tons per acre
kilograms per hectare (kg/ha)	x 0.89	lb per acre
grams per hectare (g/ha)	x 0.014	oz avdp per acre
plants per hectare (plants/ha)	x 0.405	plants per acre

CULTURE

This publication has been prepared to assist commercial growers in Eastern Canada with the production of red raspberries. It is not possible to give detailed cultural instructions that apply to all situations. General practices are given and growers must decide how to adapt this information to their own conditions. When there is doubt about the suitability of the site, some cultural practice, or the value of a variety, it is best to proceed on a small scale and learn by experience.

Specific recommendations are not given for the control of insects, diseases, and weeds, or for fertilizers because this information is continually being updated. For current information, consult your provincial agricultural office.

Selecting the site

When selecting the site for planting keep in mind the soil, surface water drainage, air drainage, moisture supply, exposure, and previous crops.

Soil

A good soil is important. Deep, sandy loam soils well supplied with humus are ideal. They are well drained yet hold moisture, which is essential for high yields. Avoid coarse and gravelly soils because they need more plant food and water to support a raspberry crop. Also avoid soils with a high clay content for they are usually poorly drained and difficult to manage. Good drainage of soil water is essential because raspberry roots will not grow well in a wet soil.

Drainage

For good air and water drainage, choose a site with a slope. A slight slope is preferred, but with contour planting even steep slopes can be used.

Because cold air drains into low areas, raspberries planted on a slope are less likely to be damaged by frost than those at the bottom. Good air drainage also helps to control fungus diseases of the canes and fruit, which flourish in warm humid air.

Raspberry roots may be severely injured if they are submerged in water for more than 24 hours. This is another good reason for choosing a slope. If a slope is not available, improve the interior drainage of the soil by using tiles or ditches. Do not use wet land for red raspberries.

Erosion

Soil erosion can be a serious problem in plantings where the rows run up and down the slope. If the degree of the slope assists erosion, orient the rows across the slope.

Soil moisture supply and water for irrigation

Because new canes develop and the crop ripens in midsummer when moisture is often deficient, take steps to ensure an adequate supply of soil moisture. If the organic matter content of the soil is low, before planting apply large amounts of manure or grow and plow in one or more green-manure crops. Irrigation is generally necessary for maximum yields. Nearness to a good supply of irrigation water is a necessary requirement of a good site.

Exposure

Red raspberry canes must be protected by windbreaks. Plantings in wind-swept areas do not grow well during the summer, and in the winter they suffer because the cold winds dry out the canes and kill them under extreme conditions.

Southern slopes are ideal for early cropping, but plants on them are more likely to be damaged in winter because of repeated thawing and freezing. A northern slope usually provides a better supply of moisture in the summer than a southern one, but fruiting is a few days later.

Previous crops

Do not plant raspberries in soils that grew tomatoes, peppers, eggplants, or potatoes in any of the previous 4 or 5 years. There is the risk that the disease verticillium wilt will become a problem when plantings follow these crops.

Preparing the soil

A raspberry planting in well-prepared soil should produce fruit for 8–10 years. Organic matter plowed into the soil is really its life blood. It provides plant food, improves the physical properties of the soil, promotes the growth of helpful soil organisms, and increases the water-holding capacity of the soil. To prepare the soil before planting raspberries, plant a row crop, followed by a green-manure crop such as rye (125 kg/ha), buckwheat (70–80 kg/ha), oats (95–115 kg/ha), or millet (28 kg/ha). Fertilize the green-manure crop well to obtain maximum growth to increase the soil humus content.

Barnyard manure (35–45 t/ha) is another way to improve the organic matter content of soil. Lesser amounts of poultry manure (10–20 t/ha) can also be used in the fall. Raspberry roots in contact with fresh poultry manure will be severely injured.

If the soil is acid, use agricultural limestone prior to planting to bring the soil up to a pH level of 5.7–6.0.

Growing a hoed crop just before planting raspberries helps to condition the soil and kill weeds. Weeds, particularly quack grass, must be eliminated before planting. Eradicate quack grass by summerfallowing, or by using a suitable chemical along with summerfallow.

Use of fertilizer and response

Poor plant growth does not always indicate lack of soil fertility. Root disease such as crown gall, insufficient moisture, and poor soil drainage can also result in poor growth. Soils should be tested to find out the kinds and amounts of fertilizer required. Different soils require different kinds and amounts of fertilizer for the production of maximum yields.

In most of the world's raspberry production areas it is generally acknowledged that applications of nitrogen bring about the greatest growth response. However, nitrogen must be used with caution because if there is an excess in the soil late in the season it will stimulate late growth, which is subject to winter injury. As a general rule, nitrogen at 70 kg/ha as supplied by 45% urea at 150 kg/ha or ammonium nitrate at 200 kg/ha is all that is required in any given season. Most soils in Eastern Canada that are suitable for red raspberry production should

contain a sufficient supply of the essential elements for growth, but this should be confirmed by a soil test. If the organic matter content of the soil is maintained at a high level with manure and green-manure crops, little commercial fertilizer will be needed.

Planting

Time of planting

Planting in early spring is recommended for most areas in Atlantic Canada. Because growers in Ontario and Quebec have a longer growing season than the more eastern provinces, they favor fall planting. This gives them more time to prepare the soil and they can secure freshly dug plants, which when fall planted are ready to grow as soon as conditions in the spring are favorable. Spring planting must be done early to give the plants the maximum time to become well established during the first growing season.

Planting stock

Plant certified stock. It is a waste of money to use noncertified plants, which may be partially or completely virus infected, or be infected with crown gall or one of the several cane diseases.

Several nursery operators in Eastern Canada specialize in growing certified raspberry plants from virus-indexed stock. They cooperate with the provincial and federal departments of agriculture in the production of healthy stock. There is no guarantee that this stock is completely free from virus or other diseases. It is, however, the best stock available. Regulations controlling the growth of certified raspberry plants in Eastern Canada are as strict as those in any other area in Canada or the United States.

Type of plant

Use strong suckers that have completed one season of growth and are dormant at the time of planting. This type of plant can be shipped long distances and is suitable for either spring or fall planting. Young growing suckers that develop early in the growing season can also be used. Irrigation is necessary for these young succulent plants if the weather becomes warm and dry.

Space between plants

For machine cultivation in a commercial planting, have the rows at least 3 m apart. Space the plants 60 cm apart within the row. At these spacings, you need 5382 plants per hectare.

Setting the plants

Measure the distance between rows and mark with stakes. A tractor-drawn marker may also be used. Use several stakes in the row as guides and plow a furrow 13–15 cm deep. It is not necessary to mark the distance between plants in the row. Set the plants against the side of the furrow and slightly deeper than they were previously grown. Cover the roots with soil, firm it with your feet, and then plow back the rest of the soil. Keep the plants from exposure to the sun and wind to prevent them from becoming dry during the planting operation. When planting is complete, cut the canes back to ground level in order to stimulate maximum shoot

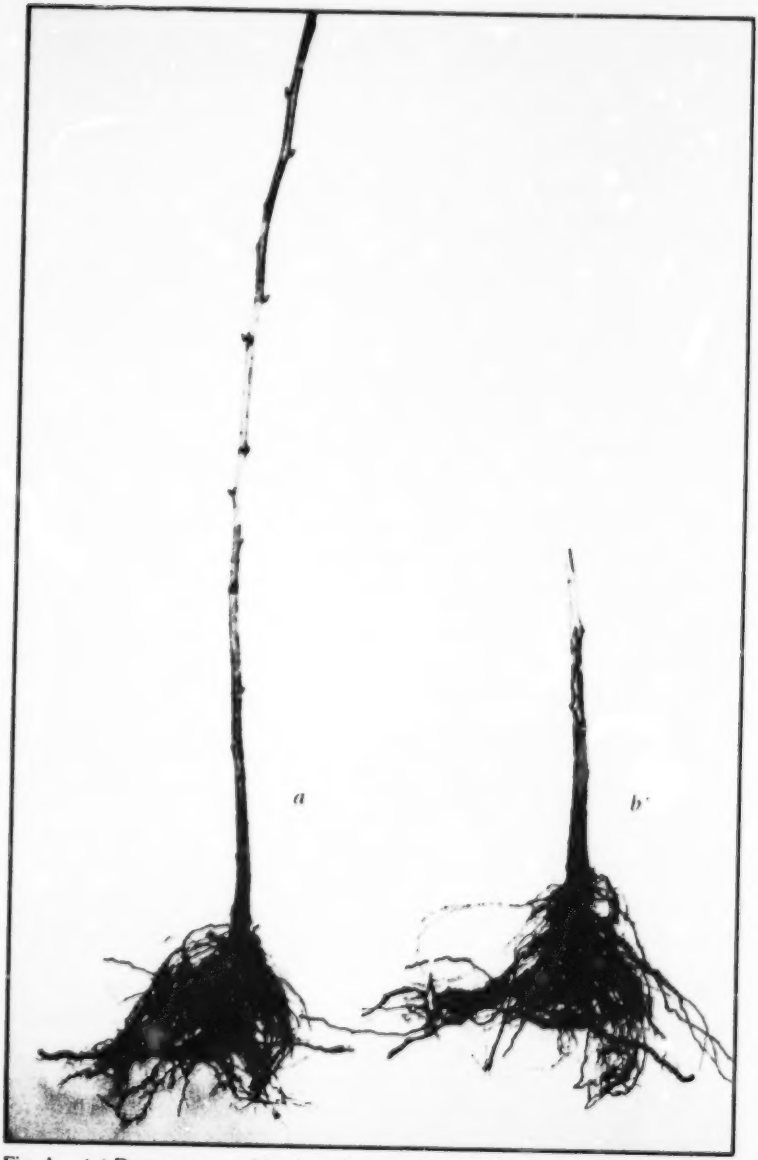


Fig. 1. (*a*) Dormant year-old red raspberry sucker; (*b*) dormant sucker pruned for planting.

Fig. 2. Spread the roots out when planting.

production from the root system. If the plants arrive before the field is ready either hold them in a cold storage or plant them outdoors in a shallow trench and placed in a vertical position with the roots spread out and covered with soil to prevent drying.

Care of the planting

The yield and quality of the crop depend largely on the care, growth, and development made during the growing season. Therefore, it is important to pay special attention to cultural operations such as cultivation, irrigation, pruning, and the control of insects, diseases, and weeds.

Weed control and cultivation

Chemicals are available (see the most recent edition of Publ. 75 *Guide to chemical weed control*; and Agdex 230/605, Conseil des productions végétales du

Québec)* for the control of most weeds and if properly used will greatly reduce the amount of hoeing required within the row. The area between rows can be kept free from weeds and raspberry suckers with chemicals or by shallow cultivation. Avoid deep cultivation near the row, because raspberry roots grow near the soil surface. The upper 25 cm of soil can contain 70% of the root system, which consists of many fibrous and small-diameter roots. Therefore, cultivation depth between rows should not exceed 5 cm; discing or rototilling are the most common methods of cultivation. Commence cultivation early in the spring and discontinue it just after harvest to enable the new canes to mature before the arrival of cold weather.

Cover crops

After the final cultivation, it is best to sow a cover crop such as oats, barley, buckwheat, or Italian rye grass. All these crops except rye grass die before spring. Because it remains alive in winter, rye grass is the most useful cover crop for slopes that have a tendency to erode. Work the rye grass into the soil early in the spring or it will become a weed problem. Also, avoid seeding rye grass directly in the row where it acts as a weed. If properly sown between the rows the management of rye grass is simple.

Mulching

Mulching conserves soil moisture, reduces soil temperature, helps to control weeds, and prevents erosion. However, for most growers the cost of the mulch and the expense of applying it are too great. Weed-free material is difficult to obtain, the mulch becomes a fire hazard, and it may increase the susceptibility of the plants to fungus diseases. It may also stimulate late growth and thus keep the canes from maturing properly. The most satisfactory alternative to a mulch is irrigation equipment, a good supply of water, and a chemical weed control program.

Sawdust, wood chips, and straw are suitable for mulching. Apply a layer about 10–15 cm deep. Nitrogen must be added to the soil to replace that used by the organisms that break down the mulch. Apply ammonium nitrate, or its equivalent, at 25 kg/t of mulch material.

Time to mulch

The time of mulching is important. The new planting should have a season's growth before the mulch is applied, otherwise the new shoots will be unable to establish themselves.

Apply the mulch either in the fall or in the spring, when the soil is wet. If you apply it when the soil is dry, the plants may not benefit from showers; it takes a great amount of moisture to penetrate 15 cm of dry material.

Sod culture

Sod culture can be used between the rows. Sod provides a clean walking area for pick-your-own customers and eliminates the need for cover crops.

---

*Publ. 75, *Guide to chemical weed control*, is prepared by members of the Ontario Herbicide Committee and approved by Atlantic Provinces Herbicide Committee. Published by Information Branch, Ontario Ministry of Agriculture & Food, Parliament Buildings, Toronto. Agdex 230/605, Conseil des productions végétales du Québec, is published by Agriculture Québec.

Keep the sod closely mowed until after harvest, then let it grow to help harden the canes for winter. During summer dry periods, additional irrigation is needed because the sod competes with the raspberries for water. To establish the sod, seed creeping red fescue or Kentucky bluegrass at 10 kg/ha.

Irrigation

Irrigation is essential for consistent high production of raspberries. Insufficient soil moisture is one of the main factors limiting high production. There are few years when irrigation would not be beneficial. Purchasing an irrigation system for use only on raspberries would not be a sound investment for growers with small plantings. However, if plantings are sufficiently large, or other crops that would benefit from irrigation are grown, then a system should be considered.

A plentiful supply of water is necessary for the growth of robust shoots early in the growing season and also to maintain good fruit size during the harvest period. Irrigation must be started before plants show wilting. The amount of water required by raspberries varies with the weather, plant stand, and plant vigor. However, the maximum or peak moisture-use rate is considered to be about 0.5 cm/day. This peak moisture-use rate can be of considerable value as an irrigation guide when moisture-storage capacity of the soil is known.

Raspberries obtain practically all their moisture from the top 60 cm of soil. Soils vary in the amount of water that they can hold here. For example, well-drained sandy soils may hold only 5 cm, wh. eas loams may hold up to 10 cm. It is best to start irrigation when 50% of the available moisture in the soil has been used. It can readily be seen that with peak moisture-use rates, this situation would generally occur in 5–10 days, depending on the soil type.

The feel of the soil when squeezed into a ball in the hand can also be a useful irrigation guide (see Table 1). Take the soil sample from the depth of maximum rooting (15–25 cm). If the soil does not hold together in a firm ball when squeezed, the moisture content has dropped to a level where irrigation should be started. A ball that is sticky when squeezed contains enough moisture. Instruments for measuring soil moisture are also available and an investment in a good instrument is well justified for larger plantings.

In considering how much water to apply, it is generally advisable to use enough to bring the available moisture in the top 60 cm of soil back to 100%. Irrigation equipment is only about 75% efficient, so about 3.38 cm of water would need to be discharged from the sprinklers to supply 2.5 cm of available soil moisture. Water should not be applied at a rate faster than it can be absorbed by the soil.

Excessive irrigation should be avoided because it is wasteful and sometimes harmful. It can result in soft fruit, which does not handle or ship well. It leaches nutrients, especially nitrogen, below the root zone. Also, excessive soil moisture hinders aeration, normal root growth, and development.

As a rough guide, raspberries require 2.5–3.8 cm of water per week, from either rain or irrigation, from bloom time until the end of harvest. Irrigation may be required in August if dry weather occurs, but generally it is not desirable to irrigate in late summer and fall so that canes can harden off for the winter.

The use of fairly tall risers to place the sprinkler heads above the raspberry plants is advisable. This permits more uniform coverage than is obtained from

sprinklers on low risers. Also, with high risers, there is little risk of injury to berries and foliage from water being discharged from the nozzles.

The value of trickle irrigation for applying water to raspberries through a plastic hose is currently under investigation. This system appears to be well adapted to both small and large plantings. One of the obvious advantages is the avoidance of wetting all the foliage and the fruit. Wet foliage and fruit are more susceptible to infection by fungus diseases.

If irrigation is used, cultural practices need revision. For example, more fertilizer may be required and less pruning is necessary, particularly heading back of canes. If irrigation is not accompanied by adequate disease control measures, diseases such as anthracnose, spur blight, and mildew may be more prevalent. If irrigation is to be used, good drainage is essential. Good soil-management practices should not be neglected even though irrigation is available.

Table 1. Guide for estimating moisture content of soil

Percentage of available soil water remaining	Loamy sand, sandy loam	Silty loam, loam	Silty clay loam, clay loam
0–25	Dry, loose, flows through fingers.	Powdery, sometimes crusted but easily broken down into a powdery condition.	Hard, cracked; difficult to break down to powdery condition.
25–50	Appears to be dry, will not form a ball with pressure.	Somewhat crumbly, but holds together with pressure.	Somewhat pliable, forms a ball under pressure.
50–75	Tends to form a ball under pressure, but breaks easily when bounced in hand.	Forms a ball, somewhat plastic, sticks slightly with pressure.	Forms a ball, ribbons out between thumb and forefinger, has a slick feeling.
75–100	Forms a weak ball, usually breaks when bounced in hand, will not slick.	Forms a very pliable ball, slicks readily.	Easily ribbons out between thumb and forefinger, has a slick feeling.
Field capacity 100	Upon squeezing no free water appears on the surface, but wet outline is left on hand.	Same as sandy loam.	Same as sandy loam.
Saturation	Free water appears on soil when squeezed.	Same as sandy loam.	Same as sandy loam.

Training

Systems of training

The most common system of training in Eastern Canada is the hedgerow, in which the plants are set 60 cm apart in rows 3 m apart. The plants form a solid row that is kept to a width of 35–45 cm. Each spring the canes within the row are thinned to about 15 cm apart or about six canes per 30 cm of row.

The hill system is a modification of the hedgerow that allows better control of weeds, diseases, and insects. The planting distances are the same, but the suckers are not allowed to fill the row. Only five to eight suckers are kept at each planting point.

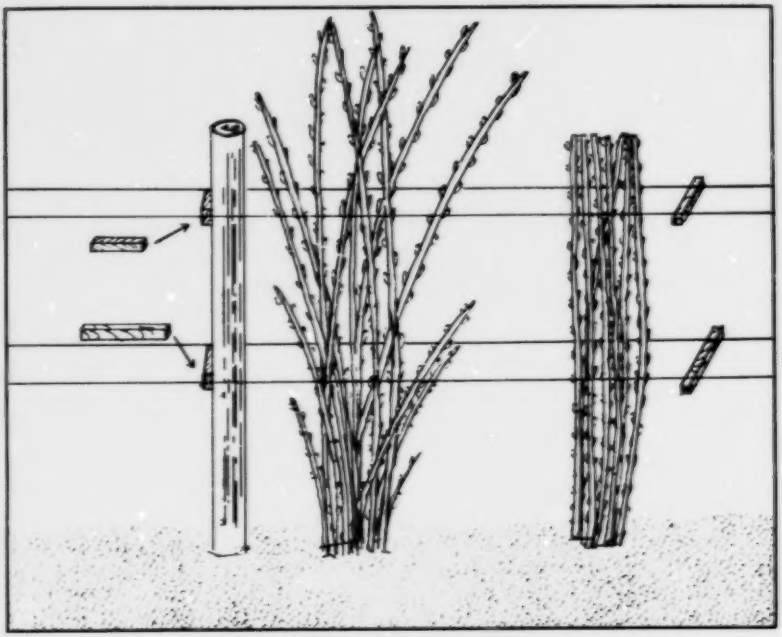


Fig. 3. Pruning and support for the hill system of growing red raspberries.

It is necessary to control suckers because they compete with the fruiting canes for moisture and nutrients. Removing suckers from between hills can increase yields by as much as 20%. It is equally important to keep hedgerows narrow because of sucker–fruiting cane competition.

In developing either the hill or the hedgerow system, select the earliest suckers because they are the ones that produce the largest crop the next year. Remove all other suckers with a hoe or pull them out by hand.

Supports for canes

Most varieties of red raspberries require support to prevent cane breakage and to make harvesting easier. Place posts 9 m apart in the row (400 posts per hectare). There are many training systems using various combinations of galvanized wire. The spread trellis system is one of these. It involves a 5 × 10 cm crossarm securely fastened to the post 1.2 m from ground level. The crossarm is 60 cm long and centered on the post. Two 10-gauge wires are stretched between the tops of the crossarms and fastened at each end of the crossarm by means of a staple. A second set of light wires (14-gauge) is also stretched between the crossarms near to and on either side of the post. Just before fruiting, the light wires are moved out to the ends of the crossarms taking one-half of the fruiting canes to each side. The 14-gauge wire is attached to the 10-gauge wire by means of staples. Moving the fruiting canes to the outside of the row gives the new canes freedom of growth in the center

of the row. Do not move the fruiting canes out before flowering takes place. If the canes are moved early in the growing season the fruiting laterals tend to grow back to the center of the row, making harvesting difficult.

There are approximately 3160 m of row per hectare if rows are 3 m apart. If the two-wire system is used, the required supply of 10- and 14-gauge wire will be 400 kg/ha and 160 kg/ha, respectively.

Pruning

The red raspberry root system is perennial. Each year it sends up new shoots that are biennial. These shoots complete their growth the first season, bear fruit the next summer, and then die. New shoots arise from the base of old canes and from buds on the roots. Some cultivars will bloom and form fruit at the tops of the new canes during the fall. This behavior seems to be partly genetic, but it occurs more frequently when the new canes stop growing early as a result of stress, such as lack of moisture. The true first-year fruiting cultivars start producing flowers during the summer in the buds of actively growing first-year canes.

Pruning consists of removing old fruiting canes, thinning out weak, damaged, or excess 1-year canes, and topping.

Thinning canes

It is good practice to remove the old canes as soon as the last fruit is harvested. They are of no benefit to the new developing canes. Their removal helps to control cane diseases by improving the air circulation and by getting rid of a possible source of infection.

If your plantation is in hedgerows, do not thin out the new fruiting canes until spring. Then before growth commences, remove all weak and diseased canes and those that have been damaged during the winter. If the hill system is used it will also be necessary to tidy up early in the spring while the canes are still dormant. The number of canes to leave in either system of training is dictated by the vigor of the planting and not by a set numerical count. Vigorous plantings can support more canes than plantings having moderate or poor vigor. Thin the canes on the basis of cane quality. Canes that are removed can be left between rows and incorporated in the soil. They will increase the soil organic matter without increasing disease or insect problems.

Heading back shoots and canes

The red raspberry has the capacity to produce fruiting laterals from approximately 70% of the buds on the cane. Laterals developed from the top 30 cm of the cane are shorter and weaker than those in the mid-cane area. Tipping will improve production by stimulating development of the lower, more productive buds. Removal of excess fruiting canes will permit the remaining canes to produce longer and more productive laterals. Because very vigorous canes have fewer nodes in the mid and lower portions of the cane, medium-sized canes with short internodes are preferred.

Pinching off the tops of young red raspberry shoots in the summer to promote growth of side branches is not recommended. No particular advantages result and the laterals produced are more susceptible to winter injury than are unbranched canes.

Heading back of canes should be done in the spring. It is best to delay this until the extent of winter injury can be determined. Ideally, all canes in a row do not require heading back to the same height because vigorous canes can be left longer than weaker ones. However, to reduce labor costs, heading back can be done by mechanical mowing at one height.

Cane height varies with the variety and growing conditions. Canes over 1.5 m should be cut back to bring them down to a convenient height for picking, to prevent excessive bending over of canes with the weight of the crop, and to increase berry size by reducing the number of berries produced per cane.

Because heading back removes part of the potential crop, severe heading back should not be done, for the loss of crop will not be offset by increased berry size. As a guide, a height of 1.4–1.5 m has been satisfactory when irrigation is practiced. A somewhat shorter height may be required when irrigation is not available.

Pollination

Most commercial red raspberry cultivars are self-fruitful but require insects to provide adequate pollination. The failure of a large portion of the ovules to set produces a berry that crumbles when picked.

Harvesting and handling

Picking

It is important that labor be available and engaged before the harvest period. Fifteen to 20 pickers per hectare are required. The exact number will depend on the experience of the pickers and the size of the crop. Berries for the fresh market must be picked every second day. Pick when the berries are firm but well colored and mature enough to come away readily from the receptacle (core). Pick directly into the containers that are to be marketed. Pint boxes are generally used for the fresh market trade. Grading after harvesting is impossible because the berries are susceptible to breaking, bruising, and crushing. Instruct the pickers to pick all the ripe berries. Berries not picked when they are ripe will be too ripe by the next picking.

When harvesting, use a carrier that holds the master container with its pint boxes. This leaves both hands free for harvesting. Pull gently on the ripe berries with the thumb and forefinger; cup a few berries at a time in the hand, and then carefully place them in the container. When the boxes are properly filled, take them promptly to the field shelter where they are prepared for market. The shelter provides shade for the harvested berries until they can be taken to cold storage. The use of shallow trays without boxes is satisfactory for processing berries.

Mechanical harvesting

Over-the-row mechanical harvesters have been developed in recent years and are in use on the Pacific coast for harvesting raspberries for processing. These harvesters are expensive and can only be justified for large-scale plantings. Mechanical harvesting is a rapidly developing field, and growers should keep up-to-date on this and other methods of harvesting through their nearest agricultural office.

Fig. 4. A convenient picking tray for red raspberries.

Precooling, storage, and shipping

Raspberries deteriorate rapidly at warm temperatures because of chemical changes and fungus diseases such as gray mold. Rapid cooling to approximately 4°C is essential for slowing down these changes. Proper cooling can extend the shelf life of the fruit by 1 or 2 days.

Stacking the fruit in a refrigerated room is not satisfactory. Berries entering the cooler contain field heat and produce heat due to respiration. Berries in the center of a stack may take up to 36 hours to lose 5–10°C of temperature. Cool the berries by placing them in a wind tunnel or other means of air circulation. A forced airflow around and through the containers is necessary. The system must be large enough to cool the berries to the desired temperature in 2–6 hours. Raspberries can be kept in storage in good condition for a few days at a temperature of 0–4°C and at a relative humidity between 85% and 90%.

Raspberries must be precooled and kept cool during transit to market and in the retail outlet. In fact, they should be kept cool from the time of harvest to the time of eating.

Pick-your-own operation

Pick-your-own is a special method of selling produce that means farm-fresh, high-quality raspberries at lower prices to the consumer. The raspberries are sold directly to customers who pick their own fruit.

Advantages for the grower:

- The need for seasonal labor is reduced.
- Leisure time is increasing, and pick-your-own takes advantage of the largest labor force available in the area.
- Packing and storing are eliminated.
- Many customers provide their own boxes or they will accept less expensive containers than wholesale shipment requires.
- The money comes in as soon as the crop is harvested, with no risk in price changes and no commission to be paid.
- Impulse buying is at a maximum.

Advantages for the customer:

- It affords an opportunity to buy fully ripened, farm-fresh produce in quantities for canning or freezing and at prices lower than one would expect to pay elsewhere.
- An outing of this type for nonfarming people is so psychologically rewarding that time, distance, inconvenience, and cost seem insignificant.

There are various considerations if a pick-your-own operation is to be successful. A location on a paved road relatively close to a center of population is desirable. However, with advertising and a good crop of high-quality berries, people will drive considerable distances and to somewhat out-of-the-way locations to obtain berries. Advertising is necessary to inform people when the crop is going to be ready, the time when the planting will be open for picking, and how to get to the planting. Various means of advertising are used including signs at the farm, newspaper and radio advertisements, and postcards to former customers. Satisfied customers telling their neighbors is one of the most effective means of advertising. For urban people, picking the berries often becomes a family outing and this recreation aspect is sometimes used in advertising.

Any rules such as times the planting is open, minimum age of pickers, and price of berries should be strictly followed. Other considerations are the necessity for ample parking, good organization in checking people into the planting and collecting payment for the berries, supplying containers of standard size, some supervision of the picking, and adequate insurance coverage. Toilet facilities and drinking water should be provided, and the provision of a shaded area for children and picnics should be considered if the recreation aspect of a pick-your-own operation is emphasized.

Yields and duration of plantings

Yields of raspberries of 10–14 t/ha are obtained in the main production areas in the world. The yields in Eastern Canada are generally much lower than this, but they can be just as high if the general principles outlined in this publication are taken into consideration.

The prevalence of diseases, particularly virus diseases and crown gall, and weeds such as quack grass largely determine the length of the profitable life of a raspberry planting. If the correct steps are taken a red raspberry planting will be productive for at least 8–10 years.

Everbearing raspberries

Varieties listed as everbearers do not produce fruit continuously all summer. They produce a crop at the normal time in the summer, and then produce a fall crop from the top buds on the canes that were produced during the summer. Fall bearing is a better term for this type of raspberry.

Everbearing varieties that are now available have little or no commercial potential. The cool fall weather of Eastern Canada delays ripening so that only a few berries ripen and even they are inferior to the quality of the summer fruit. The present everbearing varieties should only be grown in home gardens where additional attention and protection make them an interesting garden subject.

DISEASES AND PHYSIOLOGICAL DISORDERS

Diseases of diverse origin can develop in raspberry plants even after healthy plants have been selected, a favorable site chosen, and appropriate cultural practices followed. In addition to diseases caused by pests, physiological disorders, which result from unfavorable environmental conditions and acute nutritional problems, can also occur and are sometimes difficult to identify. *For chemical control, refer to the small-fruit protection guide for your area.*

Virus diseases

Mosaic

Mosaic is the most widespread virus disease in Eastern Canada. There are several variations of this disease, depending on the source of the virus, which is spread by aphids. The affected leaves exhibit alternating dark green, light green, and sometimes yellowish green patches. Mottling, which varies in intensity, may be present on the whole foliage but is sometimes confined to the lower leaves. This disease is easier to detect early in the season than in the summer, when it tends to become less pronounced. Some infected red raspberry cultivars are nearly symptomless yet remain a source of infection. Plants infected with mosaic produce stunted canes, have lower yields, and have a shorter life. The fruit is small and tends to be crumbly.

Mosaic is treated by roguing diseased plants as soon as they appear and by controlling aphids. Always use certified virus-free plants when setting out new plantings, and keep them at least 200 m away from old plantings.

Leaf curl

Leaf curl, a disease that is also spread by aphids, is much less common than mosaic but is sometimes found in older plantings. The leaves of an affected plant are darker than normal, are often wrinkled, remain small, and curl down at the edges. More than the usual number of fruiting laterals form but remain short, and

new canes develop but quickly become stunted and often have many branches. The entire plant takes on a stunted appearance, and the fruit is small, crumbly, and lacks flavor.

The treatment for leaf curl is the same as that for mosaic, except that when roguing, all canes in the immediate vicinity of an infected plant should also be removed.

Fungus diseases

Botrytis cane wilt

This disease, caused by the fungus *Botrytis cinerea* Pers., occurs under warm, wet conditions. It usually attacks the fruiting organs, especially the ripening fruit. In cultivars highly susceptible to botrytis cane wilt, more than 30% of the fruit may be destroyed at some stage of the fruit's development. In areas with dense growth, the disease can develop quickly when weather conditions are favorable to it.

Brownish or brown areas appear on the fruit and other fruiting organs. These areas are often covered with a fairly dense gray moldy growth that contains thousands of conidia, or asexual spores, capable of infecting other fruit.

Cultivars vary greatly in their susceptibility to the disease, but none seems totally resistant. Reduce cane density in order that plants have good air circulation and can dry off quickly. Excessive use of nitrogen fertilizer promotes too lush a growth and encourages development of the disease. During periods highly favorable to the disease, especially during harvesting, effective fungicides should be applied.

Anthracnose

This disease, caused by *Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenkins, can severely damage a red raspberry planting if adequate control measures are not taken. Moreover, it can quickly destroy a planting. The disease usually attacks the canes. Gray spots with purple borders appear on the young canes. The spots are circular to oval, and sometimes several of them merge and completely girdle the cane. These lesions may also appear on the fruiting laterals and even on the fruit stalks. Often the bark cracks, making the canes susceptible to winter injury and easy breakage. Anthracnose can sometimes cause green fruit to dry up quickly and ripe fruit to turn brown. Purple spots, which later turn brown, appear on the leaves.

No cultivar appears to be resistant to this disease. At the first appearance of diseased canes, you should prune them and burn them as soon as possible. To keep the disease in check, fungicides should be applied from the beginning of the growing season until flowering. Ensuring that the air around the plants is well circulated also delays establishment of the organism.

Spur blight

The causal organism is a fungus, *Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc. Most red-fruited cultivars are susceptible to the disease. On affected plants, purple to chocolate brown areas appear on the canes directly below the leaf attachments. When these areas enlarge, they may spread to the buds, leaf stems, and even leaves. The disease weakens the canes and makes them susceptible to winter injury. The following spring, the diseased areas become grayish and exhibit tiny

black specks (fruiting bodies of the fungus). Often buds around these areas begin to open but die suddenly, thus greatly reducing the number of fruiting laterals.

Fungicides should be applied from the beginning of the growing season until flowering. Good air circulation and low cane density (18–20 canes per metre of row) are useful in controlling the disease. Effective control is also ensured by removing fruiting canes immediately after harvest and eliminating weeds, which contribute to high humidity between the canes and hence to the spread of the causal fungus.

Verticillium wilt

Verticillium wilt, also called bluestem, is caused by soil-dwelling fungi. Wilt develops suddenly with the onset of hot summer weather and usually appears in young canes. Successive swelling and wilting of the leaves finally cause them to drop. The bare canes frequently become bluish, remain stunted, and finally dry out.

Soil that is cool because of poor drainage greatly encourages development of verticillium wilt. The causal organisms of the wilt can persist in this kind of soil for a long time.

At the first sign of the disease, the entire plant must be destroyed, including the roots. The fungi, which attack through the roots, can survive on several hosts, including weeds. Do not plant after potatoes, tomatoes, eggplants, peppers, or strawberries. A well-aerated soil that retains plenty of moisture is ideal for raspberry growth and for the control of this root disease.

Powdery mildew

Sphaerotheca macularis (Wallr. ex Fr.) Magn. is the causal fungus of this disease. Persistent warm, humid weather favors the rapid development of powdery mildew. It is characterized by a white powdery growth on the leaves and tips of the young shoots. Severely infected leaves become twisted and shrunken, and sometimes resemble leaves infected with mosaic. In highly susceptible cultivars, cane tips may lose all their leaves. When environmental conditions are particularly favorable the bare cane tips may die back. The fruit can also become affected, causing it to be tasteless and unsuitable for consumption.

Excessive density of canes favors the development of powdery mildew. For adequate protection, apply an effective fungicide as soon as the first symptoms appear, because it is virtually impossible to irradicate the fungus once it has invaded the tissues. Whenever possible, plant cultivars that are resistant to the disease.

Yellow rust

This disease is caused by *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst., a fungus not commonly found in plantings. Numerous clumps of orange yellow pustules develop on the undersides of the leaves. The affected leaves turn yellow, develop brownish areas, and fall prematurely. Severely affected plants may die during the winter. Infection takes place late in the season. Under our conditions, yellow rust remains a minor problem.

Unless a highly susceptible cultivar is being grown, it is not necessary to apply fungicides as a control method. Avoid planting cultivars that have either no or little resistance to the disease and destroy infected plants as soon as they appear.

Crown gall

Crown gall is a bacterial disease caused by *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Town.) Conn. It is characterized by galls, or knots, ranging from the size of a pea to that of an apple, on the roots and crown. The galls turn from cream to brown, and take on a blackish, warty appearance with age. The organism is present in many soils, especially those in which fruits and plants of the Rosaceae family (to which the raspberry belongs) are grown. There is no effective treatment of plants against the disease. Do not set out plants that have galls, do not injure plants during cultivation, and avoid areas where nursery stock, particularly raspberries, have already been grown. If you must use such areas, you should sterilize the soil. Dig up and destroy diseased plants.

Physiological disorders

Winter injury

Winter injury is the most important physiological disorder, and sometimes causes substantial plant mortality. The problem is physiological and occurs when the canes dry out as a result of lengthy exposure to drying winter winds, thus killing the cells that would produce new growth. When the buds start to open, they immediately dry up and die, often leaving the top third of the cane leafless, and occasionally affecting more than half its length.

Choose cold-resistant cultivars. Adopt cultural practices that encourage good air circulation. Apply adequate fertilizer so that the canes mature early. Sites exposed to the wind should have windbreaks. These windbreaks also help to provide snow cover at the onset of winter. Sites exposed to excessive sun are not recommended, because the warmth may stimulate early bud growth, which could become subject to damage from late frosts.

Mineral deficiencies

Many physiological disorders are the result of mineral deficiencies. To alleviate this problem, a fertilization program should be adopted on the basis of a soil analysis. It is stressed here that the normal absorption of nutrients is directly related to the regularity and stability of the soil moisture supply, which in some plantings should be provided by an effective system of irrigation, such as the trickle system.

PESTS

Raspberry plantings are attacked every season by many different pests. Pest infestations, which vary from year to year, weaken plants, reduce yields, and lower fruit quality. To prevent or limit such damage, it is important to know how to recognize the injuries caused by different insects and to have some knowledge of their biological habits and life history. If found necessary, treatments can then be applied, not only to prevent the spread of pests but also to restore full production potential to the plants.

When raspberries lack vigor or are wilting and dying, or when the presence of harmful insects is suspected, the various parts of the plant should be carefully

examined and the appropriate treatments applied where necessary. *For chemical control, refer to the small-fruit protection recommendations for your area.*

Since it is vital to have bees for good pollination, care should be taken to select insecticides that are the least toxic to them. Whenever possible, sprays should be applied early in the morning or late in the day when the bees are not active.

Good cultural practices are also important for insect control in raspberries. Destroy weeds and wild raspberries and brambles growing near plantings, because they may be being used as host plants by harmful insects. As soon as harvest is completed, remove and burn canes that have fruited or are heavily scarred, cracked, or swollen, weak, or otherwise undesirable.

Pests attacking leaves

Leafhopper

The leafhopper is a small, light green or whitish, wedge-shaped insect, less than 5 mm long. It is very active and flies or jumps when disturbed. It first appears in June and sucks the sap from the undersides of leaves. The leaves become speckled with small yellowish dots, especially along the veins, and sometimes take on a mottled or whitish appearance. The weakened plant produces smaller fruit and a reduced yield. Although leafhoppers produce several generations during the summer, plant injury is most noticeable in July.

Aphid

The aphid is a small, generally greenish insect. Like the leafhopper, it colonizes on the undersides of leaves and sucks the sap, causing the leaves to become discolored and distorted. Aphids usually attack the tips of new shoots, but the most serious damage they cause is the spread of virus diseases from one plant to another. Aphids overwinter as eggs on the canes and develop several generations of larvae and adults from spring to fall. Their populations are especially high during periods of rapid plant growth, and the most severe aphid attacks usually occur before harvest and in late August or early September.

Raspberry sawfly

The raspberry sawfly is a blackish, hymenopterous insect that lays eggs in the leaf tissues. The spiny, pale green larvae of the raspberry sawfly may be 15-20 mm long at maturity. These larvae appear on the plants in late May or early June and eat out irregular holes in the foliage, sometimes leaving only the larger veins.

Obliquebanded leafroller

The obliquebanded leafroller is a green, defoliating caterpillar. It folds the leaves of the plant together or webs the tips of growing shoots, and feeds in the shelter thus formed. The most serious injury is caused when the insect attacks the fruit. The young larvae overwinter in silken cocoons under the bark and bud scales. In the spring, they emerge and feed on the leaves, reaching their maturity in June. They pupate within the folded leaves. The adult, a reddish brown moth with oblique dark bands across the wings, hatches in late June or July. The females lay their eggs on the leaves to produce a second generation.

Twospotted spider mite

The twospotted spider mite is a small, greenish yellow mite with two dark spots on its back. It occurs in all regions where raspberries are grown, but plants can tolerate low populations of spider mites. These mites overwinter as adults in or on the ground, under plant refuse, and in the spring crawl to the leaves where they may increase rapidly by a succession of generations. Hot, dry weather is favorable to the mite's rapid spread, and it is usually at this time when the most severe plant injury occurs. The mites cover the undersides of the leaves with a fine silken web, under which they suck the plant's juices. At first, minute whitish or yellowish specks appear on the foliage; later the leaves may even turn brown and drop.

Pests attacking canes

Raspberry cane borer

The adult of the raspberry cane borer is a black beetle, about 15 mm long, with a yellow collar and long antennae. It usually appears around mid-June and often severely attacks small home plantings. The insect cuts two rings, approximately 1 cm apart and about 15 cm below the tip of new canes, and lays an egg between the rings. The tip of the cane later wilts, dries up, and drops off. The whitish larva feeds on the cane pith and overwinters not far below the point of girdling. The next season, the larva bores on down the cane and spends its second winter at ground level. The following spring, it pupates in the cane, and in June emerges as an adult. Because of the peculiar life cycle of the raspberry cane borer, its injury to plants is usually most severe every 2 years.

The best method of controlling this pest is to remove infested plants. Examine the plantings frequently in June and July and, if they are affected, cut below the lower rings of the canes as soon as the rings appear.

Raspberry cane maggot

The adult of the raspberry cane maggot is a brownish humpbacked fly, about half the size of an ordinary housefly. Mature larvae are white, footless, and 7–8 mm long. The injury caused by this insect resembles that caused by the raspberry cane borer, but it occurs earlier in the spring. The young, infested shoots droop and shrivel up, leaving a bluish ring where the larvae girdled the cane just below the bark.

The best way to control this pest is to cut the cane below the affected part as soon as injury appears.

Rednecked cane borer

The adult of the rednecked cane borer is a black beetle, about 1 cm long, with a coppery red neck. It usually appears during June and July, and feeds on the foliage. It lays its eggs on the young canes, and the larvae enter the cane and cut a spiral tunnel. A swelling, 30–80 mm long, occurs at the point of entry, causing the bark there to split lengthwise. Affected canes may break, dry out, or be unable to produce fruit. Although its occurrence is widespread, the rednecked cane borer is not considered a major pest.

In the event of infestation, any canes showing signs of swelling in the fall or early spring should be cut and burned.

Raspberry crown borer

The adult of the raspberry crown borer is a moth with yellow bands on its body and with clear wings. It resembles a wasp in appearance. It is first seen in August and lays its eggs on the undersides of leaves. The larvae are white, have a brown head, and are about 2 cm long. They overwinter at the base of the canes and bore into new plant shoots in April. Then, during the summer, the larvae girdle the canes, causing galls to form at the base. The affected canes become weak and break easily. The raspberry crown borer is usually found in old plantings. The eradication of wild and neglected red raspberry and blackberry plantings is advised.

Cynipid gall wasp

The cynipid gall wasp is small and black. It lays its eggs at the base of the canes, sometimes causing deformed, reddish brown swellings, 30–60 mm long, to occur there in the fall. These hard swellings, or galls, harbor numerous whitish larvae, each one occupying an individual cell.

Affected canes should be cut and destroyed, because this insect can cause fruiting laterals to wither and dry out.

Pests attacking flower buds and fruit

Strawberry weevil

The strawberry weevil is a small, reddish brown or blackish beetle, about 3 mm long, with two light spots on its back and a long snout. The adults overwinter on the soil surface among plant debris and appear on the plants around mid-May, when the first flower buds form. The females lay their eggs in the bud and then cut the stem below the bud so that it withers and drops off or is left hanging by a shred of tissue. The larvae develop in the dried-out buds and emerge as adults around mid-June. The new adults enter their winter quarters a month later.

Tarnished plant bug

The adult tarnished plant bug is brownish, flat, oval-shaped, and about 6 mm long. The larva is white, oval-shaped, and barely more than 8 mm long. It is one of the first insects to appear on raspberry plants in the spring, and attacks the flower buds. It flies away quickly when disturbed. The main injury caused by this insect, however, is to the fruit, which it pierces in order to feed. The berries become misshapen and shriveled and take on a violet shade. The adults spend the winter hidden under fallen leaves or other debris. They emerge with the first warmth of spring to feed and lay their eggs on a wide variety of plants, including several species of weeds.

Eastern raspberry fruitworm

The eastern raspberry fruitworm is a small, yellowish brown beetle, 4 mm long, covered with fine, short hairs. The adults, which overwinter in the soil, emerge when the flower buds appear. They feed on developing leaves and blossoms, enter the fruit buds, and lay eggs at first on the flower clusters and later on the green berries. The larvae enter the blossoms or young fruit and devour the fleshy cores.

Sap beetle

The sap beetle is a small, black insect, 5–7 mm long, with two pairs of yellow spots on its back. At harvest time, the beetles frequently invade plantings, especially those located near cornfields. They are particularly attracted by ripe fruit that has fallen and started to decay. They feed by boring into the berries and contaminating them with their waste.

Because there is no satisfactory chemical control for sap beetles, avoid planting raspberries near cornfields. Also, to help prevent fruit contamination at harvest, do not leave picked raspberries on the ground. Remove them to a shelter as soon as possible after picking. In small plantings, poisoned baits can also be used to reduce attacks by this beetle on the fruit.

Pests attacking roots

Nematode

The nematode is a microscopic, wormlike organism. Its presence in the soil or in the actual plant roots has often been associated with the decline of raspberry plantings. Some endoparasitic species may directly destroy the plant root system and encourage the development of other microorganisms such as fungi and bacteria, which hasten the breakdown of plant tissues. Generally, affected plants remain stunted and do not produce much fruit. Other species of nematodes spread virus diseases, thus greatly contributing to the reduction of plant growth and fruit production.

Common and scientific names of diseases

Anthracnose	*Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenkins
Botrytis cane wilt	*Botrytis cinerea* Pers.
Crown gall	*Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Town.) Conn
Leaf curl	Virus
Mosaic	Virus
Powdery mildew	*Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fr.) Magn.
Spur blight	*Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc.
Verticillium wilt	*Verticillium* sp.
Yellow rust	*Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst.

Common and scientific names of pests

Aphid	Aphidoidea
Cynipid gall wasp	Cynipidae
Eastern raspberry fruitworm	*Byturus rubi* Barber
Leafhopper	Cicadellidae
Nematode	Nematoda
Obliquebanded leafroller	*Choristoneura rosaceana* (Harris)
Raspberry cane borer	*Oberea bimaculata* (Olivier)

Raspberry cane maggot	*Pegomya rubivora* (Coquillett)
Raspberry crown borer	*Pennisetia marginata* (Harris)
Raspberry sawfly	*Monophadnoides geniculatus* (Hartig)
Rednecked cane borer	*Agrilus ruficollis* (Fabricius)
Sap beetle	Nitidulidae
Strawberry weevil	*Anthonomus signatus* Say
Tarnished plant bug	*Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois)
Twospotted spider mite	*Tetranychus urticae* Koch

CULTIVARS

The only way to select the cultivar of red raspberry that is best suited to your location is to test several of the cultivars that are recommended for your area. The ideal cultivar would be productive, hardy, and disease resistant, and would have large, firm, plump, juicy berries. However, no single cultivar has all these characteristics. Before you start your planting, ask your agricultural representative for the latest information on cultivars, because new ones are constantly being developed.

The cultivars recommended in Table 2 for general planting have been thoroughly tested by agricultural scientists and commercial producers. The cultivars listed for limited planting only, although they appear promising, need further testing before they can be recommended for general use.

When you intend to set out a new planting, buy only certified plants.

Table 2. Characteristics of cultivars

Name and origin of cultivar	Season	Canes	Fruit	Suitability	Recommendations for planting	Province
Bonanza (Sunrise × Washington)	midseason	tall, slender, branched, tender in winter (injured some years at Vineland, Ont.), susceptible to spur blight and anthracnose	medium red, bright, attractive, medium large, medium firm, quality fair	fresh fruit and processing	limited* planting	southern Ontario
Boyne (Chief × Indian Summer)	early midseason	medium tall, very strong, spiny, very hardy, vigorous, productive	medium dark red, attractive, medium size, somewhat soft, tart (acid), quality fair	fresh fruit excellent for freezing	general** planting limited planting	Ontario Quebec Nova Scotia New Brunswick

Table 2. Characteristics of cultivars (continued)

Name and origin of cultivar	Season	Canes	Fruit	Suitability	Recommendations for planting	Province
Carnival (Ottawa × Rideau)	mid late season	tall, upright, sturdy, nearly spineless, moderately hardy	bright red, medium size, firm, quality excellent, foliage and fruit susceptible to mildew	fresh fruit market and freezing	limited planting	Quebec New Brunswick Nova Scotia
Comet (Ottawa × Madawaska)	early midseason	tall, sturdy, moderately spiny, moderately hardy, fairly resistant to anthracnose and spur blight, but moderately susceptible to mildew	medium red, bright, attractive, medium large, rather soft, quality good	fresh fruit	general planting	Ontario Quebec
Festival (Muskoka × Trent)	midseason	short, erect, nearly spineless, very hardy, requires good soil, lacks vigor on sandy soils	medium red, bright, very attractive, size medium to large, good quality	fresh-fruit market and pick-your-own	general planting limited planting	Newfoundland Nova Scotia Quebec Ontario
Gatineau (Lloyd George × Newman 23)	very early	short, hardy, very susceptible to anthracnose, very productive	medium dark to dark red, medium large to large, moderately firm, quality fair	fresh fruit	limited planting general planting	Ontario Quebec
Heritage [(Milton × Cuthbert) × Durham]	autumn fruiting in areas having a long growing season; first crop ripens in midsummer, second crop ripens in September or October	vigorous, upright, moderately hardy	medium red, attractive, medium size, firm, good quality	fresh fruit	limited planting for summer crop; fall crop only in long-growing season areas	Ontario

Table 2. Characteristics of cultivars (continued)

Name and origin of cultivar	Season	Canes	Fruit	Suitability	Recommendations for planting	Province
Killarney (Chief × Indian Summer)	midseason	medium tall, sturdy, very hardy, productive	bright red, medium size, attractive, rather soft	fresh fruit	limited planting general planting	Ontario Quebec
Madawaska (Lloyd George × Newman 23)	early	short, very hardy, susceptible to mildew	medium dark to dark red, medium large, moderately firm, tending to crumble, somewhat acid, quality fair	fresh fruit	limited planting	Ontario
Marcy (Lloyd George × Newman)	late midseason	medium tall, strong, hardy, moderately productive susceptible to spur blight and anthracnose	medium red, somewhat dull, fairly good flavor	fresh fruit and processing	limited planting	Ontario
Matsqui (Sumner × Carnival)	late	medium tall, upright, nearly spineless, hardy	bright medium red, medium size, firm, mild flavor	fresh fruit and freezing	limited planting general planting	Prince Edward Island Quebec
Muskoka (Newman 23 × Herbert)	early midseason to midseason	medium tall, very hardy	medium red, bright, attractive, medium size, medium firm, quality good	fresh fruit	general planting very cold areas	Quebec New Brunswick
Newburgh (Newman 23 × Herbert)	midseason	medium tall, rather slight, sometimes branched, spiny, moderately hardy, resistant to the common cane diseases	light red, large, firm, ripening unevenly, hard to pick unless fully ripe, tending to crumble because of poor drupelet adhesion	fresh fruit	limited planting	Ontario

Table 2. Characteristics of cultivars (concluded)

Name and origin of cultivar	Season	Canes	Fruit	Suitability	Recommendations for planting	Province
Rideau (Lloyd George × Newman 23)	early midseason	short, hardy, susceptible to mildew	medium red, rather dull, small, firm, quality fair	fresh fruit and processing	general planting	Quebec
					limited planting	Ontario
Trent (Newman 23 × Lloyd George)	early	medium tall, upright, spiny, hardy, productive, susceptible to mildew, anthracnose, and spur blight	medium red to medium dark red, small, moderately firm, tending to crumble, quality fair to good	fresh fruit	general planting	Quebec
Tweed (Newman 23 × Lloyd George)	early	short, moderately hardy, susceptible to mildew	dark red, small, medium firm, quality fair	fresh fruit	limited planting	New Brunswick

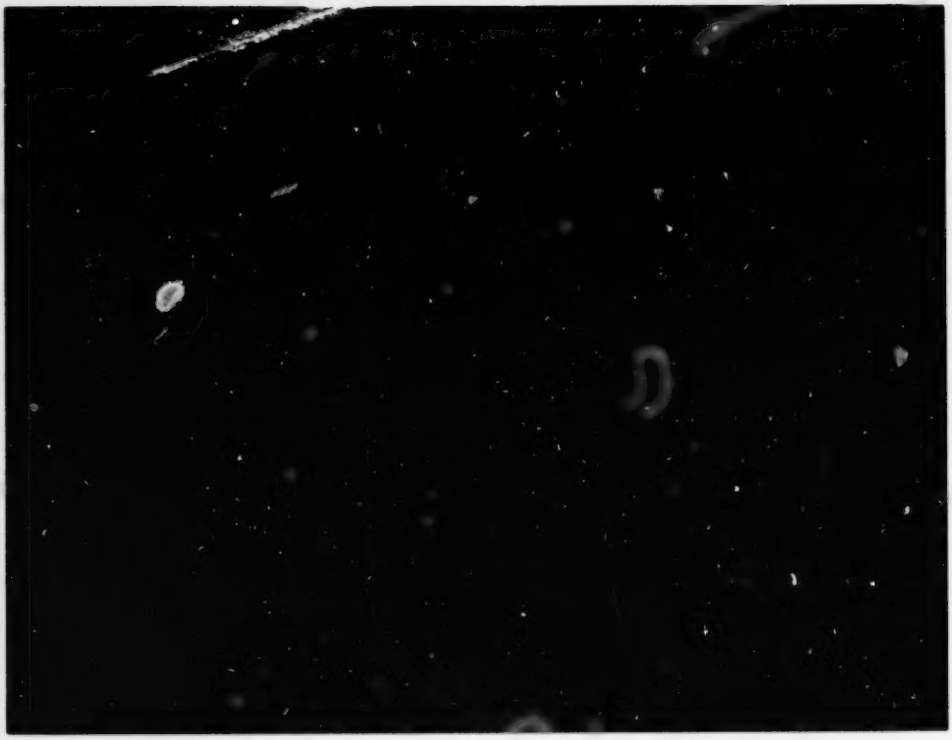
* Limited planting indicates cultivar value but planting limited for various reasons.

** General planting indicates well-known cultivars having predictable performance and established market value.

La culture du framboisier rouge dans l'est du Canada

Agriculture Canada

Publication 1762 F



Canada

La culture du framboisier rouge dans l'est du Canada

Culture
par
D.L. Craig
Station de recherche, Kentville (Nouvelle-Écosse)

Maladies et problèmes physiologiques
par
L.J. Coulombe
Station de recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)

Ravageurs
par
I. Rivard
Station de recherche, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)

Cultivars
par
D.L. Craig
Station de recherche, Kentville (Nouvelle-Écosse)

PUBLICATION 1762F, on peut obtenir des exemplaires à la Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984
N° de cat. A53—1762/1984F ISBN: 0-662-92392-8
Impression 1984 5M—4:84

Also available in English under the title:
Cultivating red raspberries in Eastern Canada

Cette publication remplace les publications 1196, *Culture du framboisier rouge dans l'est du Canada*, et 1447, *Variétés de framboises rouges pour l'est du Canada*, publiées par Agriculture Canada.

TABLE DES MATIÈRES

CULTURE / 7

Emplacement / 7

Sol / 7
Égouttement / 7
Érosion / 7
Réserve d'humidité du sol et possibilité d'irrigation / 8
Orientation du terrain / 8
Cultures précédentes / 8

Préparation du sol / 8

Emploi d'engrais et stimulation de la croissance / 9

Plantation / 9

Date de la plantation / 9
Plants / 9
Type de plants / 9
Espace entre les plants / 11
Plantation proprement dite / 11

Entretien de la plantation / 12

Désherbage et travaux de culture / 12
Cultures de couverture / 12
Paillage / 13
Temps du paillage / 13
Culture entre allées gazonnées / 13

Irrigation / 13

Palissage / 15

Systèmes de palissage / 15
Tuteurs pour les tiges / 16

Taille / 17

Éclaircissage des tiges / 17
Rabattage des pousses et des tiges / 18

Pollinisation / 18

Cueillette et manutention / 18

Cueillette / 18
Cueillette mécanique / 19
Prérefroidissement, entreposage et expédition / 20

Cueillette par le client / 20
Rendements et durée des plantations / 21
Framboisiers remontants / 21

MALADIES ET PROBLÈMES PHYSIOLOGIQUES / 22

Maladies à virus / 22

Mosaïque / 22
Frisolée / 22

Maladies cryptogamiques / 22

Moisissure grise / 22
Anthracnose / 23
Brûlure des dards / 23
Verticilliose / 24
Blanc / 24
Rouille jaune et rouille jaune tardive / 24
Tumeur du collet / 25

Problèmes physiologiques / 25

Gel des tiges / 25
Carences minérales / 25

RAVAGEURS / 25

Ennemis du feuillage / 26

Cicadelles / 26
Pucerons / 26
Tenthrède du framboisier / 26
Tordeuse à bandes obliques / 27
Tétranyque à deux points / 27

Ennemis des tiges / 27

Anneleur du framboisier / 27
Pégomyie du framboisier / 28
Agrile du framboisier / 28
Rhizophage du framboisier / 28
Cynipes / 28

Ennemis des boutons floraux et des fruits / 28

Anthonome du fraisier / 28
Punaise terne / 29
Byture du framboisier / 29
Nitidules / 29

Ennemis des racines / 29
Nématodes / 29
Noms communs et scientifiques des maladies / 30
Noms communs et scientifiques des ravageurs / 30
CULTIVARS / 30

FACTEURS DE CONVERSION

Unité métrique	Facteur approximatif de conversion	Donne
LINÉAIRE		
millimètre (mm)	x 0,04	pouce
centimètre (cm)	x 0,39	pouce
mètre (m)	x 3,28	pied
kilomètre (km)	x 0,62	mille
SUPERFICIE		
centimètre carré (cm^2)	x 0,15	pouce carré
mètre carré (m^2)	x 1,2	verge carrée
kilomètre carré (km^2)	x 0,39	mille carré
hectare (ha)	x 2,5	acre
VOLUME		
centimètre cube (cm^3)	x 0,06	pouce cube
mètre cube (m^3)	x 35,31	pied cube
	x 1,31	verge cube
CAPACITÉ		
litre (L)	x 0,035	pied cube
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	boisseaux
POIDS		
gramme (g)	x 0,04	once
kilogramme (kg)	x 2,2	livre
tonne (t)	x 1,1	tonne courte
AGRICOLE		
litres à l'hectare	x 0,089	gallons à l'acre
	x 0,357	pintes à l'acre
	x 0,71	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare	x 0,014	onces liquides à l'acre
tonnes à l'hectare	x 0,45	tonnes à l'acre
kilogrammes à l'hectare	x 0,89	livres à l'acre
grammes à l'hectare	x 0,014	onces à l'acre
plants à l'hectare	x 0,405	plants à l'acre

CULTURE

La présente publication a été rédigée en vue d'aider les producteurs commerciaux de l'Est canadien dans la production du framboisier rouge. Il est impossible de donner des renseignements culturaux détaillés qui s'appliquent à toutes les situations. On ne peut qu'indiquer les pratiques générales et les producteurs doivent décider eux-mêmes de la façon de les adapter à leurs propres conditions. Si l'on a des doutes sur la convenance de l'emplacement, certaines façons culturales ou la valeur des cultivars, il vaut mieux ne cultiver qu'une petite étendue et apprendre par l'expérience.

On ne fait pas de recommandations précises relativement à la lutte contre les insectes nuisibles, les maladies et les mauvaises herbes ni aux engrais parce que ces renseignements sont continuellement mis à jour. Pour obtenir des renseignements généraux, veuillez consulter votre bureau agricole provincial.

Emplacement

En choisissant l'emplacement, il convient de tenir compte du sol, de l'égouttement de l'eau de surface, de la circulation de l'air, de la réserve d'humidité, de l'orientation du terrain et des cultures précédentes.

Sol

Il importe de choisir une bonne terre. Un loam sableux, profond et contenant une bonne quantité d'humus est idéal. Un tel sol, qui s'égoutte bien, peut néanmoins retenir l'humidité ce qui est essentiel pour obtenir des rendements élevés. Il faut éviter les sols grossiers et graveleux parce qu'ils exigent plus d'éléments nutritifs et d'eau pour faire pousser le framboisier. Il faut éviter également les sols très argileux parce qu'ils sont généralement mal égouttés et difficiles à travailler. Il est essentiel que l'eau du sol s'égoutte bien parce que les racines des framboisiers ne poussent pas bien dans un sol humide.

Égouttement

Pour assurer un bon égouttement et une circulation convenable de l'air, il faut choisir un sol en pente. Il est préférable que la pente soit douce, mais on peut utiliser une côte assez raide pourvu que la plantation soit faite dans le sens des courbes de niveau.

Parce que l'air froid descend dans les régions basses, les framboisiers plantés sur la pente risquent moins d'être endommagés par le gel que les framboisiers plantés au pied de la pente. Une bonne circulation d'air aide aussi à réprimer les maladies fongiques de la tige et du fruit, lesquelles se développent surtout dans une atmosphère chaude et humide.

Les racines du framboisier peuvent être gravement endommagées si elles sont submergées pendant plus de 24 heures. C'est là une autre bonne raison de choisir une pente. S'il n'y pas de terrain en pente, on améliore l'égouttement du sol en formant des planches arrondies séparées de fossés ou de rigoles et par le drainage souterrain. On ne doit pas cultiver le framboisier rouge en terre humide.

Érosion

L'érosion du sol peut causer un sérieux problème dans une plantation où les rangs sont dans le sens de la pente. Si le degré d'inclinaison de la pente favorise l'érosion, il faut placer les rangs transversalement à la pente.

Réserve d'humidité du sol et possibilité d'irrigation

Il faut assurer la présence d'humidité à des taux suffisants dans le sol, car les nouvelles tiges se développent et les framboises mûrissent au milieu de l'été alors que l'humidité fait souvent défaut. Si le sol ne contient que peu de matière organique, il faut appliquer beaucoup de fumier avant la plantation ou cultiver et enfouir une ou plusieurs récoltes d'engrais vert. En général, l'irrigation est nécessaire pour obtenir des rendements maximaux. Pour être bon, l'emplacement doit se trouver près d'une bonne réserve d'eau d'irrigation.

Orientation du terrain

Il faut protéger les tiges du framboisier rouge par des brise-vent. Les framboisiers plantés dans les régions balayées par les vents ne poussent pas bien durant l'été et, en hiver, les vents froids les endommagent, dessèchent les tiges et, dans les conditions extrêmes, les font même mourir.

Les pentes exposées au sud sont excellentes pour les récoltes hâtives mais, en hiver, les gels et dégels répétés risquent de les endommager. Une pente exposée au nord offre ordinairement un meilleur approvisionnement d'humidité en été que celle exposée au sud mais la fructification y retarde de quelques jours.

Cultures précédentes

Il ne faut pas planter de framboisiers dans un sol où l'on a cultivé des tomates, des piments, des aubergines ou des pommes de terre au cours des 4 ou 5 années précédentes, parce que ce sol peut contenir des organismes qui causent la verticilliose.

Préparation du sol

Les framboisiers plantés dans un sol bien préparé devraient produire durant 8 à 10 ans. La matière organique enfouie dans le sol devient son système vital. Elle fournit les principes nutritifs, améliore les qualités physiques du sol, stimule le développement des organismes utiles du sol et augmente la capacité de conservation de l'eau dans le sol. Avant la plantation des framboisiers, on prépare le sol en y pratiquant une culture sarclée, suivie d'une culture d'engrais vert, par exemple le seigle (125 kg/ha), le sarrasin (70 à 80 kg/ha), l'avoine (95 à 115 kg/ha) ou le millet (28 kg/ha). Il faut bien fertiliser la culture d'engrais vert pour obtenir une croissance maximale, ce qui permettra d'augmenter la quantité d'humus dans le sol.

L'emploi de fumier animal exempt de mauvaises herbes (35 à 45 t/ha) constitue un autre moyen d'augmenter la teneur en matière organique du sol. On peut aussi utiliser à l'automne des quantités plus faibles de fumier de volaille (10 à 20 t/ha). Le contact avec le fumier de volaille frais endommage gravement les racines des framboisiers. Si le sol est acide, il faut utiliser de la chaux agricole avant la plantation afin de porter le pH du sol entre 5,7 et 6,0.

La culture d'une plante sarclée, immédiatement avant la plantation des framboisiers, aide à ameublir le sol et à supprimer les mauvaises herbes. Il faut détruire celles-ci, particulièrement le chiendent, avant la plantation. On parvient à extirper le chiendent par la jachère ou en utilisant un produit chimique convenable en plus de la jachère.

Emploi d'engrais et stimulation de la croissance

Une mauvaise croissance des plants n'indique pas toujours un manque de fertilité du sol. Elle peut être attribuable aux maladies des racines, comme la tumeur du collet, à une insuffisance d'humidité ou au mauvais égouttement du sol. Pour obtenir un rendement maximum, il faut examiner les sols afin de déterminer les types et les quantités d'engrais requis.

Dans la majorité des régions productrices de framboises dans le monde, on admet généralement que ce sont les applications d'azote qui stimulent le plus la croissance des framboisiers. Toutefois, il faut utiliser ce produit prudemment parce que son excès dans le sol à la fin de la saison stimule la croissance tardive qui peut être endommagée par l'hiver. Règle générale, la quantité d'azote requise en une saison donnée est de 70 kg/ha, fourni par de l'urée à 45% appliquée à raison de 150 kg/ha ou par du nitrate d'ammoniaque à raison de 200 kg/ha. La plupart des sols de l'Est canadien qui conviennent à la production du framboisier rouge contiennent vraisemblablement une quantité suffisante des éléments essentiels à la croissance, ce qui devrait être confirmé par une analyse du sol. Si l'on maintient la teneur en matière organique à un niveau élevé au moyen de fumier et de cultures d'engrais vert, on n'aura besoin que de peu d'engrais commerciaux.

Plantation

Date de la plantation

Dans la majorité des régions de l'Atlantique au Canada, on recommande de planter tôt au printemps. En Ontario et au Québec, la saison de croissance est plus longue que dans les provinces plus à l'est et c'est pourquoi les producteurs favorisent la plantation à l'automne; ils ont ainsi plus de temps pour préparer le sol et obtiennent des plants fraîchement arrachés qui, lorsqu'ils sont plantés à l'automne, sont prêts à pousser dès que les conditions sont favorables au printemps. La plantation, au printemps, doit s'effectuer tôt afin de donner aux plants tout le temps possible pour bien s'établir avant l'arrivée du temps très chaud et sec.

Plants

Il faut utiliser des plants certifiés. C'est gaspiller de l'argent que d'acheter des plants non certifiés qui peuvent être partiellement ou complètement infectés de virus ou de la tumeur du collet, ou de l'une des nombreuses maladies de la tige.

Plusieurs pépiniéristes de l'Est canadien se spécialisent dans la culture de plants de framboisiers certifiés, indexés pour déceler la présence de virus. Ils collaborent avec les ministères provinciaux et fédéral de l'Agriculture dans la production de plants sains. Il n'existe aucune garantie assurant que les plants sont entièrement exempts de virus ou d'autres maladies. Toutefois, ce sont les meilleurs plants disponibles. Les règlements régissant la culture de plants de framboisiers certifiés dans l'Est canadien sont aussi sévères que ceux appliqués dans toutes les autres régions canadiennes ou aux États-Unis.

Type de plants

Il faut utiliser des drageons forts qui ont fait une saison de croissance et qui sont dormants au moment de la plantation. On peut expédier ces drageons sur de longues distances et ils conviennent à la plantation au printemps ou à l'automne.

Fig. 1. *a*) Drageon d'un an en dormance du framboisier rouge. *b*) Drageon en dormance taillé pour la plantation.

Fig. 2. Étaler les racines en plantant.

On peut aussi employer de jeunes drageons en croissance qui se développent tôt durant la saison de croissance. L'irrigation est nécessaire pour ces jeunes plants succulents si le temps est chaud et sec.

Espace entre les plants

Lorsqu'on cultive à la machine dans une plantation commerciale, il faut espacer les rangs d'au moins 3 m et les plants, de 60 cm dans le rang. Avec de pareils espacements, on a besoin de 5382 plants par hectare.

Plantation proprement dite

On mesure la distance entre les rangs, puis on la marque au moyen de piquets. On utilise plusieurs piquets dans le rang comme guides et on fait à la charrue un sillon de 13 à 15 cm de profondeur. Il n'est pas nécessaire de marquer la distance entre les plants dans le rang. On plante le long du mur du sillon à une profondeur un

peu plus grande que celle qu'ils avaient auparavant. On recouvre les racines de terre, on la tasse avec les pieds, puis on remet le reste du sol en place à la charrue. Au cours de la plantation, il faut veiller à ne pas exposer les plants au soleil ni au vent afin qu'ils ne se dessèchent pas. Une fois la plantation terminée, on coupe les tiges au ras du sol afin de stimuler la croissance maximale de nouvelles tiges à partir du système radiculaire. Si les plants arrivent avant que la préparation du terrain ne soit terminée, il faut les entreposer au froid ou les planter en plein air dans un fossé peu profond, en tenant les tiges droites et les racines étalées et couvertes de terre afin qu'elles ne se dessèchent pas.

Entretien de la plantation

Le rendement et la qualité de la récolte dépendent grandement des soins, de la croissance et du développement durant la saison de croissance. Il importe donc d'accorder une attention spéciale aux façons culturales comme le binage, l'irrigation, la taille et les moyens de lutte contre les insectes nuisibles, les maladies et les mauvaises herbes.

Désherbage et travaux de culture

On peut se procurer des produits chimiques (*voir* la plus récente édition de la publication n° 75, *Guide pour la répression chimique des mauvaises herbes*, et Agdex 230/605 du Conseil des productions végétales du Québec)* pour la destruction de la majorité des mauvaises herbes; bien utilisés, ces produits réduiront de beaucoup le nombre de sarclages requis dans les rangs. On peut maintenir l'espace entre les rangs exempt de mauvaises herbes et de drageons de framboisiers au moyen de produits chimiques ou par un sarclage peu profond. Étant donné que les racines du framboisier poussent près de la surface du sol, il faut éviter de sarcler profondément près du rang. Les premiers 25 cm de sol peuvent contenir jusqu'à 70% du système radiculaire qui comprend de nombreuses radicules fibreuses et de petit diamètre. La profondeur du sarclage entre les rangs ne devrait donc pas dépasser 5 cm. La motoculture à disques ou à bêche est le moyen de sarclage le plus utilisé. On commence à cultiver tôt au printemps, puis on cesse tout juste après la récolte afin de permettre aux nouvelles tiges de mûrir avant l'arrivée du temps froid.

Cultures de couverture

Après le dernier sarclage, il est préférable de semer une culture de couverture telle que l'avoine, l'orge, le sarrasin ou le ray-grass italien. Toutes ces plantes, sauf le ray-grass, meurent avant le printemps. Étant donné que ce dernier ne meurt pas en hiver, il est la plante de couverture la plus utile pour les pentes exposées à l'érosion. Il faut incorporer le ray-grass dans le sol tôt le printemps, sinon il

*La publication n° 75, *Guide pour la répression chimique des mauvaises herbes* est rédigée par les membres de l'*Ontario Herbicide Committee* et approuvée par la Commission d'études des herbicides des provinces de l'Atlantique. Elle est publiée par la Direction de l'information, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Toronto. L'Agdex 230/605 du Conseil des productions végétales du Québec est publiée par M.A.P.A.Q.

deviendra une mauvaise herbe. Il faut aussi éviter de semer le ray-grass directement dans le rang où il peut devenir une mauvaise herbe. Si on le sème bien entre les rangs, l'emploi du ray-grass est simple.

Paillage

Le paillage permet de conserver l'humidité du sol et d'en réduire la température; il aide à étouffer les mauvaises herbes et prévient l'érosion. Toutefois, le coût du paillis et les frais requis pour son application sont trop élevés pour la majorité des producteurs. Il est difficile d'obtenir un paillis exempt de mauvaises herbes; celui-ci devient un risque d'incendie et il peut accroître la prédisposition des plantes aux maladies fongiques. Il peut aussi stimuler la croissance tardive et empêcher ainsi les tiges de s'aoûter convenablement. La solution la plus satisfaisante comparativement au paillis est le matériel d'irrigation, une bonne réserve d'eau et un programme de désherbage chimique.

Le bran de scie, les copeaux de bois et la paille font d'excellents paillis. Il faut en appliquer une couche d'environ 10 à 15 cm d'épaisseur. Pour compenser l'azote utilisé par les organismes qui décomposent le paillis, on applique du nitrate d'ammoniaque (ou son équivalent) à raison de 25 kg/t de paillis.

Temps du paillage

La date du paillage est importante. Les nouveaux framboisiers doivent avoir poussé pendant une saison de croissance entière avant d'être paillés afin que les nouvelles pousses aient eu le temps de s'établir.

On applique le paillis, soit à l'automne, soit au printemps, quand le sol est humide. Si on étend le paillis sur un sol sec, les plants ne pourront pas profiter des averses, car il faut une forte pluie pour traverser une couche de matériaux secs de 15 cm d'épaisseur.

Culture entre allées gazonnées

On peut créer des allées de gazon entre les rangs. Cette méthode de culture permet aux clients des opérations de libre cueillette de se déplacer sur une surface propre et évite d'avoir recours à une culture de couverture.

Il faut tondre le gazon très court jusqu'à la fin de la cueillette, puis le laisser pousser afin de faciliter l'aoûtement des tiges de framboisiers. Par temps sec au cours de l'été, on devra faire des irrigations supplémentaires à cause de la concurrence de l'herbe qui utilise l'eau destinée aux framboisiers. On établit le gazon en semant de la fétuque rouge rampante ou du pâturin des prés à raison de 10 kg/ha.

Irrigation

Un système d'irrigation est essentiel pour l'obtention d'une production forte et constante de framboises. L'insuffisance d'humidité dans le sol est l'un des principaux facteurs qui limitent la production. Il y a très peu d'années où l'irrigation n'est pas avantageuse. L'achat d'un tel système pour les framboisiers uniquement ne constituerait pas un placement sain pour les producteurs ayant de petites plantations. Cependant, si les plantations sont assez grandes ou si l'on cultive d'autres plantes qui bénéficieraient de l'irrigation, alors un tel système devrait être envisagé.

Il faut assurer un bon approvisionnement d'eau pour obtenir des tiges robustes au début de la saison de croissance et pour que les fruits restent de bonne grosseur durant la cueillette. Il faut commencer à irriguer avant que les plants commencent à se flétrir. La quantité d'eau requise par les framboises varie selon les conditions atmosphériques, le peuplement et la vigueur des plants. Toutefois, on est d'avis que la quantité maximale d'eau utilisée par jour est d'environ 0,5 cm. Ce taux maximal peut être très utile comme guide d'irrigation lorsqu'on connaît la capacité qu'a le sol de conserver l'eau.

Les framboisiers prennent presque toute leur humidité dans les 60 cm supérieurs du sol. La quantité d'eau qui peut être conservée à cette profondeur varie selon les sols. Par exemple, les sols sablonneux bien égouttés ne peuvent en retenir que 5 cm, tandis que les terres franches peuvent en conserver jusqu'à 10 cm. Il vaut mieux commencer à irriguer lorsque la moitié de l'humidité disponible dans le sol a été utilisée. On peut facilement s'apercevoir qu'aux taux maximaux d'emploi d'humidité, cela se produit généralement au bout de 5 à 10 jours, selon le type de sol.

Pour avoir une bonne idée des besoins d'irrigation, on peut prendre une poignée de terre et tenter de la comprimer en boule afin d'en évaluer le taux d'humidité (tableau 1). Pour ce faire, on prend l'échantillon de sol à la profondeur de l'enracinement maximal (environ 15 à 25 cm); si le sol ne forme pas une boule ferme lorsqu'il est serré, alors la teneur en humidité a baissé à un niveau où l'on devrait commencer à irriguer; si la boule se tient ensemble, le sol contient suffisamment d'humidité. On peut aussi obtenir des appareils pour mesurer l'humidité du sol et l'achat d'un bon instrument de ce genre constitue un bon placement pour les grandes plantations.

Quant à la quantité d'eau à appliquer, il est généralement sage d'en utiliser suffisamment pour que l'humidité disponible dans les 60 cm supérieurs du sol revienne à 100%. Le matériel d'irrigation n'est efficace qu'à environ 75%, de sorte qu'il faut régler le débit des gicleurs à environ 3,38 cm d'eau pour fournir 2,5 cm d'humidité disponible pour le sol. Il ne faut pas appliquer l'eau à un rythme plus rapide que le sol peut en absorber.

Il faut éviter l'irrigation excessive parce que c'est un gaspillage et qu'elle peut parfois être nuisible. Cela peut donner des fruits mous qui rendent difficiles la manutention et l'expédition. Elle lessive les éléments nutritifs, spécialement l'azote, en dessous de la zone radiculaire. Aussi, une quantité excessive d'humidité dans le sol nuit à l'aération, à la croissance normale des racines et au développement.

Les framboisiers ont besoin d'environ 2,5 à 3,8 cm d'eau par semaine, soit de pluie ou d'irrigation, à partir de la floraison jusqu'à la fin de la cueillette. Il peut être nécessaire d'irriguer en août si le temps est sec, mais en général il est préférable de ne pas irriguer à la fin de l'été ni à l'automne afin que les tiges puissent durcir pour résister à l'hiver.

On recommande d'utiliser des rampes passablement élevées afin que la buse de l'arroseuse soit au-dessus des plants de framboisiers. Cela permet d'appliquer l'eau plus uniformément qu'avec les arroseuses munies de rampes basses. En utilisant des rampes élevées, on évite que l'eau qui sort des ajutoirs endommage les fruits et le feuillage.

On évalue présentement le système d'irrigation goutte-à-goutte qui permet l'irrigation des framboisiers au moyen de tuyaux en plastique. Ce système paraît

s'adapter facilement aux besoins des plantations, qu'elles soient petites ou grandes. Le fait que l'eau ne touche pas le feuillage et les fruits constitue un avantage très évident. Les feuilles et les fruits mouillés sont plus facilement atteints par les maladies fongiques.

Le recours à l'irrigation exige une modification des façons culturales. Par exemple, il faudra peut-être plus d'engrais et moins de taille, surtout en ce qui concerne le rabattage des tiges. Lorsqu'on a recours à l'irrigation, si on n'utilise pas des moyens de lutte satisfaisants, certaines maladies comme l'anthracnose, la brûlure des dards et le blanc se propageront davantage. Un bon égouttement est essentiel pour l'irrigation. Il ne faut pas négliger les bonnes pratiques de gestion du sol même si l'on utilise l'irrigation.

Tableau 1 Guide pour l'évaluation de la teneur en humidité du sol.

Pourcentage d'eau du sol encore disponible	Sable loameux loam sableux	Loam limoneux loam	Loam limono-argileux, loam argileux
0–25	sec, meuble, passe entre les doigts	poudreux, parfois croûté mais se réduit facilement en poudre	dur, fendillé, se réduit difficilement en poudre
25–50	semble être sec, ne forme pas une boule lorsqu'il est serré	s'émiette quelque peu mais se tient lorsqu'il est serré	quelque peu malléable, se forme en boule sous pression
50–75	tend à se former en boule sous pression mais se désagrège facilement lorsqu'on le fait sauter dans la main	forme une boule, quelque peu plastique, se tient légèrement sous pression	forme une boule, passe entre le pouce et l'index, donne une sensation lisse
75–100	forme une boule lâche, se désagrège généralement lorsqu'on le fait sauter dans la main, ne se lisse pas	forme une boule très malléable, se lisse facilement	passe facilement entre le pouce et l'index, donne une sensation lisse
C.C. à 100%	aucune eau libre n'apparaît à la surface lorsqu'on le serre, mais il reste un contour humide dans la main	même chose que pour le loam sableux	même chose que pour le loam sableux
Saturation	eau libre sur le sol lorsqu'on le serre	même chose que pour le loam sableux	même chose que pour le loam sableux

Palissage

Systèmes de palissage

Le mode de plantation le plus courant est celui de la rangée en haie où les framboisiers sont plantés à tous les 60 cm dans des rangs espacés de 3 m. En poussant, les plants forment une rangée pleine que l'on maintient à une largeur de 35 à 45 cm. À chaque printemps, on éclaircit les tiges à environ 15 cm de distance, c'est-à-dire à environ six tiges sur 30 cm dans la rangée.

Le système en talles ou en lignes est une modification de la rangée en haie qui permet une meilleure répression des mauvaises herbes, des maladies et des

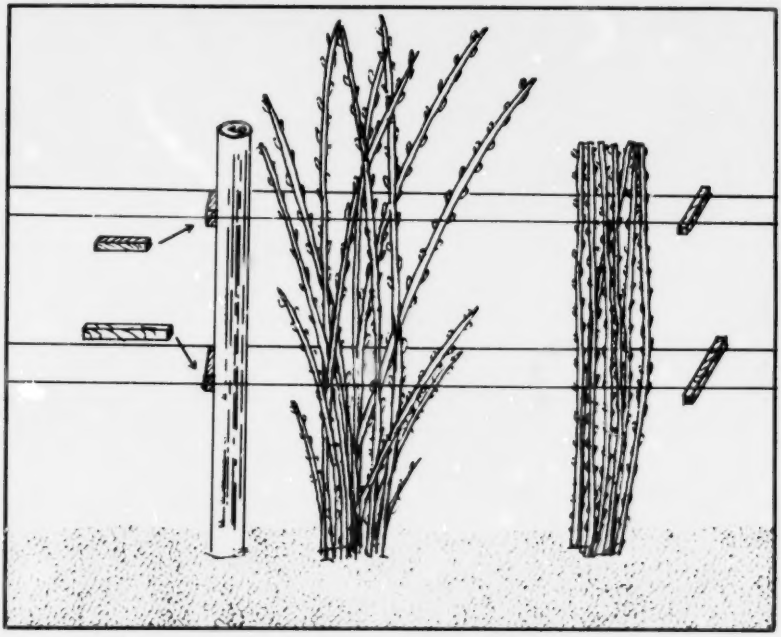


Fig. 3. Taille et tuteur pour le système à monticules de culture du framboisier rouge.

insectes nuisibles. Les distances de plantation sont les mêmes, mais on ne laisse pas les drageons remplir le rang. On ne conserve que cinq à huit drageons à chaque point de plantation.

Il est nécessaire de limiter la multiplication des drageons parce qu'ils font de la compétition avec les tiges de fructification pour s'accaparer l'humidité et les éléments nutritifs du sol. Enlever les drageons d'entre les monticules peut augmenter les rendements jusqu'à 20%. Il est aussi important de garder les haies serrées à cause de la compétition des tiges de fructification et des drageons.

Avec l'un ou l'autre de ces systèmes, on choisit les drageons les plus hâtifs, car ce sont ceux qui donneront la plus forte récolte l'année suivante. On enlève ensuite tous les autres rejetons, soit à la bêche, soit à la main.

Tuteurs pour les tiges

Il faut utiliser des tuteurs pour la majorité des variétés de framboisiers rouges afin d'empêcher les tiges de se briser et afin de faciliter la cueillette. On place des poteaux à 9 m d'espacement dans la rangée (400 poteaux à l'hectare). Il existe plusieurs systèmes de palissage avec lesquels on utilise du fil de fer ou de la corde synthétique de divers calibres. L'un de ces systèmes est le treillis à écartement. Il comprend une barre transversale (traverse) de 5 × 10 cm fermement liée à chaque poteau à 1,2 m du sol. La traverse, qui mesure 60 cm de longueur, est centrée sur

le poteau. Deux fils de fer n° 10 sont étirés le long des traverses et attachés à chaque extrémité de la surface supérieure de ces dernières au moyen d'un crampon. On étire aussi une deuxième série de fils de fer légers (n° 14) le long des traverses près des poteaux et de chaque côté de ces derniers. Tout juste avant la fructification, on déplace les fils de fer légers vers les extrémités des traverses en prenant la moitié des tiges de fructification de chaque côté. On fixe le fil de fer n° 14 au fil n° 10 au moyen de crampons. En déplaçant les tiges de fructification à l'extérieur de la rangée, les nouvelles tiges peuvent pousser librement au centre de la rangée. Il ne faut pas déplacer les tiges de fructification avant la floraison. Si les tiges sont déplacées au début de la saison de croissance, les branches latérales de fructification tendent à repousser au centre de la rangée ce qui rend la cueillette difficile.

On obtient environ 3160 m de rangée à l'hectare lorsque les rangées sont espacées de 3 m. Si l'on utilise le système à deux fils de fer, il faut 400 kg de fil n° 10 et 160 kg de n° 14 à l'hectare.

Taille

Les racines du framboisier rouge sont vivaces. Chaque année, elles produisent de nouvelles tiges qui sont bisannuelles. Ces dernières complètent leur croissance la première saison, portent des fruits l'été suivant, puis meurent. De nouvelles pousses sortent de la base des vieilles tiges et des bourgeons sur les racines. Certains cultivars fleurissent et développent des fruits aux sommités des nouvelles tiges au cours de l'automne. Le comportement de ces cultivars semble génétique en partie, mais cela arrive plus souvent lorsque la croissance des nouvelles tiges est arrêtée prématurément par une sorte de stress comme un manque d'humidité. Les cultivars qui portent des fruits dès la première année commencent à développer leurs fleurs au cours de l'été dans les bourgeons des tiges de première année en pleine croissance.

La taille consiste à enlever les vieilles tiges de fructification, éclaircir les tiges qui sont faibles, endommagées ou superflues, et rabattre les autres.

Éclaircissage des tiges

Il est sage d'enlever les vieilles tiges dès que les derniers fruits ont été cueillis, car elles ne sont d'aucun avantage pour les nouvelles tiges qui se développent. Leur enlèvement aide à maîtriser les maladies des tiges, car il améliore la circulation de l'air et fait disparaître une source possible d'infection.

Dans la plantation de rangées en haie, on n'éclaircit les nouvelles tiges de fructification qu'au printemps. Avant le réveil des bourgeons, on enlève toutes les tiges faibles et malades, et celles qui ont été endommagées durant l'hiver. Si l'on a recours au système en talles ou en lignes, il faut aussi éclaircir au début du printemps tandis que les tiges sont encore à l'état de dormance.

On doit se baser sur la vigueur de la plantation et non sur un nombre prédéterminé pour fixer la quantité de tiges qu'il faut laisser dans chacun des systèmes de palissage. Des plantations vigoureuses peuvent supporter plus de tiges que les plantations plus ou moins fortes. Il faut éclaircir les tiges d'après leur qualité. Les tiges enlevées peuvent être enfouies dans le sol entre les rangs. Elles augmenteront la matière organique du sol sans aggraver les problèmes d'insectes et de maladies.

Rabattage des pousses et des tiges

Le framboisier rouge peut produire des fructifications latérales pour environ 70% des bourgeons de la tige; celles qui se trouvent sur les 30 cm supérieurs de la tige sont plus courtes et plus faibles que celles qui se développent vers le milieu. En coupant les bouts des tiges, on améliore la production en stimulant le développement des bourgeons de la base qui sont plus productifs. L'enlèvement des tiges de fructification en trop permet aux tiges qui restent de développer des fructifications latérales plus longues et plus productives. On préfère des tiges de taille moyenne et ayant des entre-nœuds courts parce que les tiges très vigoureuses ont moins de nœuds au milieu et dans les parties inférieures.

L'épinçage des extrémités des jeunes pousses du framboisier rouge durant l'été en vue de stimuler la croissance des branches latérales n'est pas recommandé. Il n'offre aucun avantage particulier et les branches latérales produites sont plus sensibles aux dommages causés par l'hiver que les tiges sans branches.

Le rabattage des tiges doit être effectué au printemps. Il vaut mieux le retarder jusqu'à ce qu'on puisse déterminer l'étendue des dommages causés par l'hiver. La méthode idéale consiste à ne pas rabattre à la même hauteur toutes les tiges dans une rangée parce que les tiges vigoureuses peuvent être laissées plus longues que les tiges faibles. Toutefois, afin de réduire le coût de la main-d'œuvre, on peut rabattre par un fauchage mécanique à la même hauteur.

La hauteur des tiges varie selon la variété et les conditions de croissance. Il faut rabattre les tiges de plus de 1,5 m à une hauteur convenable pour la cueillette afin que les tiges ne ploient pas trop sous le poids de la récolte et afin d'obtenir des fruits plus gros en réduisant le nombre de fruits produits par tige.

Étant donné que le rabattage supprime une partie de la récolte, il ne faut pas rabattre à l'excès, car l'obtention de fruits plus gros ne compensera pas la perte de récolte. On peut se guider sur le fait qu'une hauteur de 1,4 à 1,5 m a été satisfaisante lorsqu'on a eu recours à l'irrigation. L'absence d'irrigation peut exiger un rabattage un peu plus bas.

Pollinisation

La plupart des cultivars de framboisier rouge destinés au commerce sont autoféconds, mais ont besoin des insectes pour avoir une pollinisation adéquate. Si la plupart des ovules ne sont pas fécondées, les fruits qu'elles produiront s'éparpilleront au moment de la cueillette.

Cueillette et manutention

Cueillette

Il importe d'embaucher des cueilleurs avant la période de la cueillette. Il faut de 15 à 20 cueilleurs par hectare. Le nombre exact dépend de leur expérience et de la grosseur de la récolte. Les framboises destinées au marché en frais doivent être cueillies tous les deux jours. On cueille lorsque les fruits sont fermes, mais bien colorés et assez mûrs pour être arrachés facilement du réceptacle (cœur). Il faut mettre les fruits cueillis directement dans les contenants destinés au marché. On utilise en général des boîtes d'une pinte pour la vente au marché en frais. Il est impossible de classer les fruits après la cueillette, car ils peuvent être brisés,

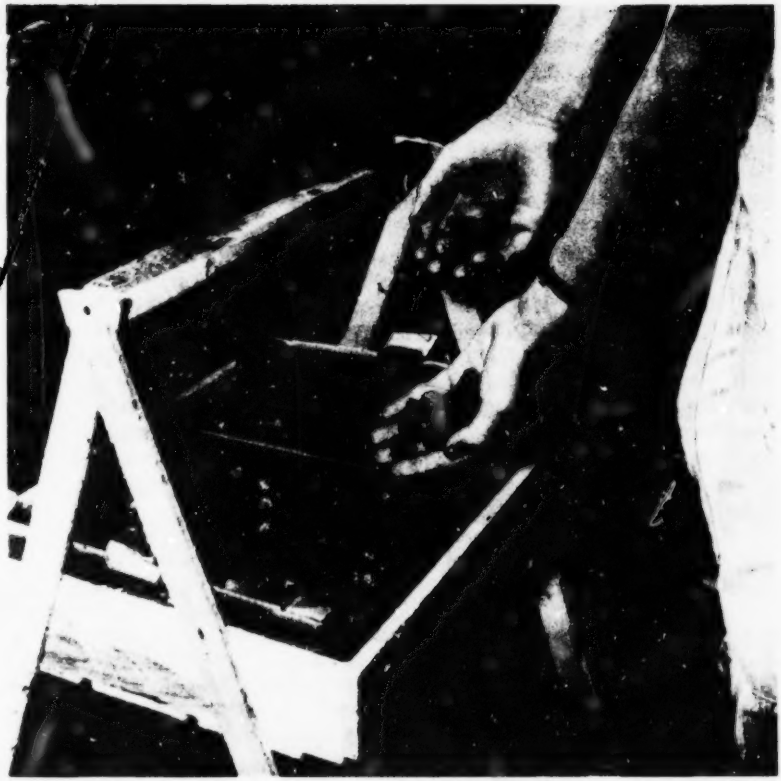


Fig. 4 Plateau convenant à la cueillette des framboises rouges.

meurtris et broyés. On demande aux cueilleurs de ramasser tous les fruits mûrs; ceux qui ne sont pas cueillis seront trop mûrs lors de la prochaine cueillette.

Lors de la cueillette, on utilise un bâti qui contient le plateau avec ses boîtes d'une pinte ce qui permet d'avoir les deux mains libres pour la cueillette. On tire doucement les fruits mûrs avec le pouce et l'index; on en prend quelques-uns dans la main, puis on les place minutieusement dans le contenant. Une fois les boîtes bien remplies, on les apporte promptement dans l'abri du champ où elles sont préparées pour le marché. Les fruits cueillis sont ainsi à l'ombre jusqu'à ce qu'on les apporte à l'entrepôt frigorifique. L'emploi de plateaux peu profonds sans boîtes convient aux framboises destinées à la transformation.

Cueillette mécanique

Ces dernières années, on a mis au point, pour la cueillette par-dessus les rangées, des machines utilisées sur la côte du Pacifique pour la récolte des framboises destinées à la transformation. L'emploi de ces machines coûteuses ne

peut se justifier que dans les grandes framboisières. Les techniques de récolte mécanique progressent très vite et les producteurs devraient se tenir au courant de leur évolution auprès de leur bureau agricole le plus proche.

Prérefroidissement, entreposage et expédition

Les framboises se détériorent rapidement à des températures chaudes à cause des changements chimiques et des maladies cryptogamiques comme la moisissure grise. Il est essentiel de les refroidir rapidement à environ 4°C pour ralentir ces changements. Le refroidissement à une température appropriée peut prolonger leur durabilité d'environ 1 à 2 jours.

Il ne suffit pas d'empiler les fruits dans une chambre réfrigérée. Quand on les transporte dans la chambre, ils sont encore chauds et produisent encore de la chaleur à cause de la respiration. Il peut s'écouler jusqu'à 36 h avant que les framboises qui se trouvent au centre du tas baissent de 5 à 10°C. Il faut les refroidir en les plaçant dans un tunnel aérodynamique ou en agençant de quelque autre façon une circulation d'air. Il faut qu'il y ait une circulation d'air à commande positive à travers les contenants et autour d'eux. Le système doit être assez fort pour refroidir les fruits à la température désirée en 2 à 6 heures. Les framboises peuvent se conserver en bon état dans l'entrepôt durant quelques jours à une température de 0 à 4°C et à une humidité relative de 85% à 90%.

Il faut prérefroidir les framboises et les tenir fraîches durant le transport au marché et au débouché de détail. De fait, on devrait les tenir fraîches de la cueillette à la consommation.

Cueillette par le client

C'est là une méthode spéciale de vente qui assure au consommateur un produit fraîchement cueilli, de qualité supérieure et à bas prix. Les framboises sont vendues directement au client qui cueille les fruits lui-même.

Avantages pour le producteur:

- Le nombre de travailleurs saisonniers requis est réduit.
- Le grand public a plus de temps pour les loisirs et ainsi, si le producteur utilise cette méthode de cueillette, il peut profiter de la plus grande réserve de main-d'œuvre dans la région.
- L'emballage et l'entreposage sont éliminés.
- Nombre de clients fournissent leurs propres boîtes ou acceptent des contenants moins chers que ceux exigés pour l'expédition en gros.
- L'argent est reçu dès que la cueillette est terminée et il n'y a aucun risque de changements de prix ni de commission à payer.
- L'achat à première vue est à son maximum.

Avantages pour le client:

- Le client a l'occasion d'acheter des fruits tout à fait mûrs, fraîchement cueillis, en grandes quantités pour la mise en conserve ou la congélation et à des prix inférieurs à ceux qu'il pourrait s'attendre de payer ailleurs.
- Une sortie de ce genre pour les gens qui ne travaillent pas sur une ferme est tellement avantageuse du point de vue psychologique que le temps, la distance, les inconvénients et le coût semblent insignifiants.

Il faut tenir compte de divers facteurs si l'on veut réussir avec une opération de cueillette par le client. Il est souhaitable qu'on puisse se rendre à la framboisière par une route asphaltée et qu'elle soit située relativement près d'un centre de population. Toutefois, si l'on fait de la réclame, si la récolte est bonne et les fruits de qualité, les gens parcoureront des distances considérables même à des endroits peu fréquentés pour obtenir des framboises. La réclame est nécessaire pour indiquer aux gens la date à laquelle la récolte sera prête, l'heure à laquelle la plantation sera ouverte pour la cueillette et les directions pour s'y rendre. On peut utiliser divers moyens de réclame, y compris les enseignes à la ferme, les journaux et la radio ainsi que l'envoi de cartes postales aux clients précédents. Les clients satisfaits qui en parlent à leurs voisins constituent la meilleure publicité. Pour les gens de la ville, la cueillette des framboises devient souvent une sortie familiale et cet aspect récréatif peut parfois servir dans la réclame.

Il faut s'en tenir rigoureusement aux regles telles que l'heure d'ouverture de la plantation, l'âge minimal des cueilleurs et le prix des fruits. Il faut aussi tenir compte d'autres facteurs comme un espace suffisant pour le stationnement, une bonne organisation pour faire entrer les gens dans la plantation, fournir des contenants de grosseur normale, surveiller la cueillette, faire payer les fruits. Le propriétaire doit avoir une couverture suffisante d'assurance. Il faut aussi des toilettes, de l'eau potable, ainsi qu'une aire ombragée pour les enfants et les pique-niqueurs si l'on met l'accent dans la réclame sur cet aspect récréatif.

Rendements et durée des plantations

Dans les principales régions productrices du monde, on obtient des rendements de framboises de 10 à 14 t/ha. Dans l'Est canadien, les rendements sont généralement très inférieurs, mais ils pourraient atteindre ce niveau si on tenait compte des principes généraux décrits dans la présente publication.

La durée d'une framboisière profitable dépend considérablement de la fréquence des maladies, surtout les maladies à virus et la tumeur du collet, et des mauvaises herbes comme le chiendent. Si l'on prend les mesures appropriées, une plantation de framboisiers rouges produira des fruits durant au moins 8 à 10 ans.

Framboisiers remontants

Les framboisiers inscrits comme des variétés remontantes ne produisent pas des fruits durant tout l'été. Ils produisent une récolte à l'époque normale au cours de l'été, puis une récolte d'automne à partir des bourgeons supérieurs sur les tiges produites durant l'été. Le «framboisier d'automne» est une meilleure expression pour ce genre de plant.

Les variétés remontantes actuellement disponibles n'ont que peu ou pas de possibilités commerciales. Le temps frais à l'automne dans l'Est canadien retarde la maturation de sorte que quelques fruits seulement mûrissent et ces derniers sont de qualité inférieure à celle des fruits obtenus en été. Les variétés remontantes actuelles ne devraient être cultivées que dans les jardins potagers où elles deviennent intéressantes à cause de l'attention et de la protection additionnelles qu'on leur accorde.

MALADIES ET PROBLÈMES PHYSIOLOGIQUES

Même après le choix de plants sains, d'un site favorable et de méthodes culturales appropriées, plusieurs maladies d'origines diverses peuvent se développer dans une plantation de framboisiers. En plus des maladies causées par des parasites, des troubles physiologiques parfois difficiles à identifier peuvent surgir dans la plantation à la suite de conditions d'environnement défavorables et de problèmes nutritionnels aigus. *Si vous voulez utiliser des produits chimiques pour lutter contre ces maladies, veuillez consulter le guide de protection de petits fruits de votre région.*

Maladies à virus

Mosaïque

C'est la maladie virale la plus répandue dans l'est du Canada. La mosaïque peut comprendre plusieurs variations selon les sources de virus qui proviennent des pucerons. Sur les feuilles apparaissent en alternance des zones vert foncé, vert pâle et parfois vert-jaunâtre. La marbrure d'intensité variable peut apparaître sur toutes les feuilles ou parfois seulement sur celles de la partie inférieure de la plante. Il est plus facile de la voir au début de la saison, car elle a tendance à s'atténuer avec l'arrivée de la période chaude de l'été. Cette maladie entraine une réduction des rendements, le rabougrissement des tiges et une diminution de la longévité des plants. Les fruits sont de taille inférieure et ont tendance à s'émietter.

La lutte contre la mosaïque s'effectue par l'élagage des plants malades aussitôt après leur découverte et la répression des pucerons. Lors de l'implantation d'une nouvelle framboisière, il faut toujours obtenir des plants certifiés exempts de virus et les planter à au moins 200 m des vieilles framboisières.

Frisolée

Cette maladie, également transmise par les pucerons, est beaucoup moins importante que la précédente, mais se rencontre à quelques occasions dans les plantations qui prennent de l'âge. Les feuilles des plantes atteintes sont de couleur plus foncée que la normale et souvent ridées; elles restent petites et leur bordure s'enroule vers le dessous. Un plus grand nombre de branches fructifères se forment, mais demeurent courtes. Les nouvelles tiges sortent nombreuses, mais deviennent vite rabougries et souvent très ramifiées. Toute la plante est d'apparence chétive et produit de petits fruits plutôt insipides qui sont faciles à émietter.

La lutte contre la frisolée se poursuit de la même façon que contre la mosaïque sauf si on élague une tige affectée, il est alors nécessaire d'éliminer toutes celles qui sont dans son voisinage immédiat.

Maladies cryptogamiques

Moisissure grise

Cette maladie fongique, causée par le *Botrytis cinerea* Pers., s'attaque surtout aux organes fructifères et plus spécialement aux fruits durant la période de maturation, lorsque les conditions climatiques sont chaudes et humides. Chez certains cultivars les plus sensibles, la maladie peut détruire plus de 30% des fruits

à un stade quelconque de leur développement. La maladie peut se développer très rapidement dans les plantations luxuriantes au cours des saisons favorables.

La moisissure grise est caractérisée par l'apparition de taches brunâtres ou brunes sur les fruits et autres organes fructifères. Ces taches se couvrent très souvent d'un duvet gris plus ou moins dense. Ce duvet véhicule des milliers de conidies (spores asexuées) capables d'infecter d'autres fruits.

La sensibilité des cultivars varie beaucoup, mais aucun ne semble totalement résistant. Il faut de plus favoriser l'aération et le séchage rapide des tiges en diminuant leur densité. Trop d'engrais azoté, favorisant une pousse trop luxuriante, encourage le développement de la moisissure grise. Durant les périodes très favorables à la maladie, surtout au cours de la cueillette, il faut appliquer des fongicides efficaces.

Anthracnose

Cette maladie, causée par l'*Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenkins, peut s'implanter dans toutes les framboisières si le producteur ne prend pas les précautions phytosanitaires à temps. De plus, elle peut détruire rapidement une plantation. La maladie s'attaque surtout aux tiges. Sur les jeunes tiges apparaissent des taches grises de forme circulaire à ovale bordées de pourpre; parfois plusieurs taches se fusionnent et encerclent complètement la tige. On peut apercevoir aussi ces lésions sur les branches fructifères et même sur les pédoncules. Souvent les écorces subissent des craquelures, ce qui rend ces tiges très vulnérables à l'hiver et faciles à casser. Cette maladie peut entraîner le dessèchement rapide des fruits verts et parfois le brunissement des fruits mûrs. Sur le feuillage, peuvent apparaître des taches pourpres qui brunissent par la suite.

Il ne semble pas exister de cultivar résistant à l'anthracnose. Dès l'apparition de tiges malades, on doit les élaguer et les brûler le plus tôt possible. Il faut alors compter sur les traitements fongicides appliqués au tout début de la saison de végétation jusqu'à la floraison pour tenir la maladie en échec. Une excellente aération de la plantation retarde l'implantation de cet organisme.

Brûlure des dards

L'organisme responsable est un champignon, le *Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc. La majorité des cultivars à fruits rouges sont sensibles à cette maladie. Sous le point d'attache des feuilles apparaissent des plages allant du pourpre au brun chocolat. En s'agrandissant, elles peuvent atteindre les bourgeons, les pétioles et même les feuilles. Cette maladie affaiblit les tiges et les rend sensibles aux dommages de l'hiver. Le printemps suivant, de petits points noirs (fructifications du champignon) apparaissent sur les taches qui sont devenues grisâtres. Souvent les bourgeons cernés par les taches commencent à s'ouvrir, puis meurent soudainement réduisant souvent de beaucoup le nombre de rameaux fructifères.

Les méthodes de lutte contre la brûlure des dards sont les mêmes que celles recommandées contre l'anthracnose et doivent être appliquées à la même époque. Une excellente aération et une densité plutôt faible des tiges (de 18 à 20 tiges au mètre linéaire) aident beaucoup à la répression de la maladie. L'élagage rapide des tiges fructifères après la récolte est une mesure sanitaire efficace de même que la répression des mauvaises herbes qui contribuent à maintenir l'humidité élevée

entre les tiges et qui favorisent ainsi la multiplication du champignon responsable de la maladie.

Verticilliose

Cette maladie causée par des champignons du sol est rarement attribuable à une seule espèce d'organisme. Le syndrome porte également le nom de la «tige bleue». Au cours des jours chauds de l'été, le flétrissement apparaît soudainement surtout sur les jeunes tiges. L'alternance de la turgescence et du flétrissement finit par entraîner la chute des feuilles et le dépouillement des tiges qui, dans plusieurs cas, deviennent bleuâtres, demeurent rabougries et finissent par se dessécher.

Un sol qui demeure frais à cause d'un drainage inefficace favorise grandement l'introduction et la progression de la verticilliose dont les organismes responsables peuvent subsister longtemps dans le sol.

À la détection de plants malades, il ne faut pas hésiter à les détruire en prenant soin de faire disparaître également les racines. Après s'être attaqué d'abord aux racines, ces champignons peuvent persister sur plusieurs hôtes y compris les mauvaises herbes. Un sol suffisamment pourvu d'eau capillaire et très aéré offre des conditions idéales pour la croissance des framboisiers et la répression de cette maladie radiculaire.

Blanc

Le *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fr.) Magn. est le nom du champignon responsable de la maladie. Des températures élevées et une forte humidité, surtout si ces conditions persistent, favorisent le développement rapide de la maladie qui est caractérisée par l'apparition d'un duvet blanc poudreux sur les feuilles et le bout des jeunes pousses. Gravement atteintes, ces feuilles deviennent tordues et rappetissées, ressemblant parfois à des feuilles atteintes de mosaïque. L'extrémité des tiges peut se défolier complètement chez les cultivars très sensibles. Dans certaines conditions particulièrement favorables, la maladie peut entraîner la mort des sommités des tiges défoliées. Le blanc peut aussi atteindre les fruits, les rendant insipides et impropres à la consommation.

Une trop forte densité des tiges favorise le développement du blanc. Pour assurer une bonne protection contre cette maladie, il faut appliquer un fongicide efficace au tout début de l'apparition des premiers symptômes, car, une fois que le champignon a envahi les tissus, il est pratiquement impossible de l'en déloger. Autant que possible, on doit planter des cultivars résistants.

Rouille jaune et rouille jaune tardive

La maladie est causée par le *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst., un champignon peu répandu dans les plantations. Des groupes de pustules jaune orange se développent à la face inférieure du limbe. Présentes en grand nombre, ces pustules occasionnent la chute prématurée des feuilles qui jaunissent et laissent voir des zones brunâtres. Les plantes sévèrement atteintes peuvent mourir au cours de l'hiver. Les infestations ont lieu tard dans la saison. Sous nos conditions, la rouille jaune demeure un problème mineur.

À moins d'avoir un cultivar très sensible, il n'est pas nécessaire d'appliquer des fongicides contre cette maladie. Il est plutôt recommandé de ne pas planter des cultivars sensibles et de détruire les plants atteints dès qu'on les découvre.

Tumeur du collet

Il s'agit d'une maladie bactérienne causée par l'*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Town.) Conn; maladie qui se caractérise par l'apparition de galles ou de nodules sur les racines ou sur le collet. Leur dimension varie de la grosseur d'un pois à celle d'une pomme. La couleur des galles passe de crème à brun puis, avec l'âge, elles peuvent prendre une apparence noirâtre et chancreuse. Cet organisme est présent dans beaucoup de sols, spécialement dans ceux où l'on a cultivé des fruits et des plantes ornementales de la famille des Rosacées dont fait partie le framboisier. Il n'existe pas de traitement efficace sur la plante contre cette maladie. Il faut donc éviter d'introduire des plantes portant des galles, de blesser la plante en la cultivant et de choisir un site de plantation où on a déjà cultivé des plantes de pépinière et particulièrement de framboisiers. Si on devait planter à un tel endroit, il faudrait procéder à la stérilisation du sol. On doit arracher et détruire les plants malades.

Problèmes physiologiques

Gel des tiges

Parmi les problèmes physiologiques, le gel des tiges demeure le plus important. À la suite de certains hivers, il peut survenir une mortalité importante des plants. Ce problème est physiologique. Il provient de la déshydratation des tiges à la suite de leur longue exposition aux vents desséchants de l'hiver. La dessiccation provoque la mort des cellules génératrices. Au débourrement, il se produit un début d'ouverture des bourgeons qui aussitôt après se dessèchent et meurent laissant souvent le tiers supérieur et parfois plus de la moitié de la tige sans feuille.

Il faut choisir des cultivars résistants au froid. De plus, les méthodes culturales doivent favoriser une aération efficace, une fertilisation adéquate qui permet l'aoûtement hâtif des tiges. Les endroits trop exposés au vent requièrent des brise-vent qui favorisent en plus l'accumulation et la rétention de la neige dès le début de l'hiver. Les sites exposés aux insolations ne sont pas à recommander puisqu'ils peuvent entraîner le réveil trop hâtif de la végétation au printemps et entraîner par la suite des dommages par les gels tardifs.

Carences minérales

Beaucoup de désordres physiologiques découlent des carences minérales. Pour remédier à ce problème, il est essentiel d'adopter un programme adéquat de fertilisation basé sur l'analyse du sol. Il faut rappeler également que l'absorption normale des éléments est reliée directement à la régularité et la stabilité de l'eau capillaire qui, dans certaine plantation, doit être assurée par un système efficace d'irrigation, tel l'irrigation goutte-à-goutte.

RAVAGEURS

Tous les ans, différents insectes s'attaquent aux framboisiers et leurs infestations, qui varient d'une année à l'autre, affaiblissent les plants, diminuent les rendements et affectent la qualité des fruits. Pour prévenir les dégâts de ces ravageurs, ou du moins en limiter l'étendue, il importe de savoir reconnaître les

signes de leur présence et aussi de posséder quelques notions sur le comportement biologique ou le cycle évolutif de chacun. Par la suite, on pourra appliquer les traitements susceptibles, non seulement d'éviter la propagation des ennemis de la culture, mais également de redonner à la plante toutes ses possibilités de production.

Lorsque les framboisiers manquent de vigueur ou sont en voie de flétrissement et de dépérissement, ou encore que l'on soupçonne la présence d'insectes nuisibles, on doit donc examiner attentivement les différentes parties de la plante et appliquer au besoin les traitements appropriés. *Concernant les moyens de lutte chimique, on doit se référer au Guide de protection des petits fruits de la région concernée.*

Comme les insectes pollinisateurs sont importants pour assurer un rendement satisfaisant, il faut choisir les insecticides qui leur sont les moins toxiques possible et les appliquer tôt le matin ou à la fin du jour lorsque les abeilles sont inactives.

Par ailleurs, de bonnes pratiques culturales sont très importantes pour la répression des ravageurs du framboisier. Ainsi, il est bon de détruire les framboisiers et les ronces sauvages, de même que les mauvaises herbes aux environs des plantations, car ces plantes peuvent héberger plusieurs insectes nuisibles. Aussitôt la récolte terminée, il faut couper les tiges qui ont porté des fruits ainsi que les tiges faibles, superflues, fortement cicatrisées, fendues ou renflées et les brûler immédiatement.

Ennemis du feuillage

Cicadelles

Petits insectes cunéiformes, vert pâle ou blanchâtres, mesurant moins de 5 mm, les cicadelles sont très actives et s'envolent ou sautent dès qu'elles sont dérangées. On les trouve à partir du mois du juin sur le revers des feuilles du framboisier dont elles sucent la sève. Celles-ci se tachent de petits points jaunâtres, particulièrement le long des nervures, et peuvent même devenir toutes mouchetées ou blanchâtres. Alors le plant s'affaiblit, les fruits restent petits et le rendement diminue. Les cicadelles ont plusieurs générations au cours de l'été, mais les dommages qu'elles causent sont évidents surtout en juillet.

Pucerons

Les pucerons sont aussi de petits insectes suceurs, généralement verdâtres, qui vivent sous les feuilles, les décolorent et les déforment. Ils s'attaquent surtout aux pousses terminales et l'importance de leurs dommages provient du fait qu'ils peuvent transmettre des maladies à virus d'une plante à l'autre. Ces insectes hivernent à l'état d'œufs sur les tiges, et développent plusieurs générations de larves et d'adultes du printemps à l'automne. Comme les populations de pucerons deviennent particulièrement abondantes au cours de la croissance accélérée des plantes, les plus graves attaques se manifestent d'habitude avant la récolte et de nouveau à la fin d'août ou au début de septembre.

Tenthrède du framboisier

La tenthrède du framboisier est un hyménoptère noirâtre qui pond dans les tissus de la feuille. Les larves, de couleur vert pâle et hérissées d'épines, peuvent

atteindre de 15 à 20 mm de longueur à maturité. Elles apparaissent sur les plants à la fin de mai ou au début de juin et grugent les feuilles en y faisant des perforations irrégulières qui ne laissent parfois que les nervures principales.

Tordeuse à bandes obliques

Cette chenille défoliatrice de couleur verte enroule les feuilles ou réunit les pointes des tiges naissantes et se nourrit dans la tente ainsi formée. Elle s'avère particulièrement nuisible lorsqu'elle s'attaque aux fruits. Les jeunes larves hivernent dans des cocons soyeux, sous l'écorce ou les écailles des bourgeons. Au printemps, elles se nourrissent de feuilles, atteignent leur maturité en juin et la nymphose a lieu à l'intérieur des feuilles repliées. L'adulte, un papillon brun rougeâtre avec des bandes obliques et foncées sur les ailes, éclot à la fin de juin ou en juillet; les femelles pondent sur les feuilles pour produire une deuxième génération

Tétranyque à deux points

Le tétranyque à deux points est un minuscule acarien jaune verdâtre portant deux taches sombres sur le dos. On le trouve dans toutes les régions à framboises, mais les framboisiers peuvent tolérer des peuplements peu denses de cet insecte. Les adultes hivernent dans le sol ou à sa surface, cachés sous les débris végétaux, et au printemps ils grimpent jusqu'aux feuilles où ils peuvent se multiplier rapidement en passant par plusieurs générations successives. Les dommages qu'il cause risquent d'être plus sérieux par temps chaud et sec, condition favorable à sa multiplication rapide. Lors d'infestation, le revers des feuilles se recouvre de fines toile soyeuses sous lesquelles s'abritent les tétranyques pour sucer la sève des plantes. D'infimes mouchetures blanchâtres ou jaunâtres apparaissent d'abord sur le feuillage; plus tard les feuilles peuvent même brunir et tomber.

Ennemis des tiges

Anneleur du framboisier

L'adulte de l'anneleur du framboisier est un coléoptère noir long d'environ 15 mm, caractérisé par un collier jaune et de longues antennes. Il apparaît d'habitude vers la mi-juin et ses attaques s'avèrent souvent très dommageables dans les petites plantations des jardins domestiques. L'insecte découpe, à environ 15 cm du bout des nouvelles tiges, deux anneaux espacés d'environ 1 cm entre lesquels il dépose un œuf. Par la suite, le bout de la tige flétrit, se dessèche et tombe. La larve blanchâtre se nourrit de la moelle au centre de la tige et hiverne un peu plus bas que l'encerclement. Au cours de la saison suivante, la larve se dirige vers le bas de la tige et passe son deuxième hiver au niveau du sol. Le printemps suivant, elle se transforme en nymphe à l'intérieur de la tige et, en juin, en sort adulte. En raison de son cycle évolutif particulier, cet insecte cause des dommages à tous les 2 ans.

La meilleure méthode de lutte contre ce ravageur consiste à éliminer les plantes infestées. Ainsi, il est bon d'examiner fréquemment la plantation en juin et juillet, puis de couper au-dessous de l'anneau inférieur les tiges attaquées à mesure qu'elles apparaissent.

Pégomyie du framboisier

L'adulte du pégomyie du framboisier est une mouche bossue de couleur brunâtre, dont la taille est environ la moitié de celle de la mouche commune. Les larves à maturité sont blanches, sans pied et longues de 7 à 8 mm.

Les dommages causés par cet insecte ressemblent un peu à ceux de l'anneleur, mais surviennent plus tôt au printemps. Les jeunes pousses infestées s'affaissent, s'étiolent et sèchent, laissant voir un anneau bleuâtre à l'endroit où la larve a encerclé la tige d'une galerie superficielle.

Comme dans le cas de l'anneleur, on recommande de couper la tige au-dessous de la partie fanée dès l'apparition des dommages.

Agrile du framboisier

L'adulte de l'agrile du framboisier est un coléoptère noir d'environ 1 cm, avec un cou rouge cuivré, que l'on rencontre en juin et juillet. Il se nourrit de feuilles et pond sur les jeunes tiges, tandis que la larve pénètre à l'intérieur et s'y creuse une galerie en spirale provoquant au point de pénétration un renflement de 30 à 80 mm de longueur où l'écorce se fend longitudinalement. Les tiges ainsi affaiblies peuvent se briser, se dessécher ou ne pas produire de fruit. L'agrile est assez répandu, mais il est rarement prépondérant.

En cas d'infestation, on conseille de couper et de brûler toutes les tiges qui montrent des nodosités à l'automne ou tôt au printemps.

Rhizophage du framboisier

L'adulte du rhizophage est un lépidoptère qui ressemble à une guêpe avec ses bandes jaunes sur le corps et ses ailes transparentes. Il apparaît en août pour pondre ses œufs sur le revers des feuilles. Les larves sont blanches et ont une tête brune et une longueur d'environ 2 cm. Après avoir hiverné à la base des tiges, la larve pénètre dans les nouvelles pousses en avril puis, durant l'été, elle ceinture ces tiges qui se couvrent de galles à la base, deviennent faibles et se frisent facilement. Le rhizophage se manifeste surtout dans les vieilles plantations. On conseille d'éliminer les plantations abandonnées ou sauvages de framboisiers et de ronces.

Cynipes

Les renflements difformes, brun rougeâtre, longs de 30 à 60 mm et apparaissant parfois à la base des tiges à l'automne, sont causés par des cynipes, minuscules guêpes noires qui viennent y déposer leurs œufs. Ces galles ou excroissances durcies abritent de nombreuses larves blanchâtres logeant chacune dans une cellule individuelle.

Comme les attaques de ces insectes peuvent entraîner le dépérissement et le dessèchement des rameaux fructifères, il est bon de couper les tiges atteintes et de les détruire.

Ennemis des boutons floraux et des fruits

Anthonome du fraisier

L'anthonome du fraisier est un petit charançon brun rougeâtre ou noirâtre, d'environ 3 mm de longueur, portant deux taches pâles sur le dos et muni d'un long rostre. Il hiverne à l'état d'adulte à la surface du sol parmi les débris végétaux et apparaît sur le framboisier dès la formation des premiers boutons floraux vers la

mi-mai. Les femelles pondent leurs œufs dans les boutons floraux, puis coupent le pédoncule de ces boutons qui se fanent et tombent ou restent suspendus par un fil. Les larves se développent dans les boutons desséchés pour en ressortir adultes vers la fin de juin. Ces derniers gagnent leurs quartiers d'hivernement un mois plus tard.

Punaise terne

La punaise terne est un petit insecte brun terne de forme ovale et aplatie qui mesure 6 mm de longueur. La larve est blanche, ovale et à peine plus longue que 8 mm. C'est un des premiers insectes à apparaître sur le framboisier au printemps; il s'envole rapidement quand il est dérangé. La punaise terne s'attaque alors aux boutons floraux, mais les dommages qu'elle cause se manifestent surtout sur les fruits qu'elle pique pour en extraire sa nourriture, provoquant ainsi la déformation des framboises et l'affaissement des drupéoles qui prennent alors une teinte violacée. Les punaises passent l'hiver à l'état d'adultes, cachées sous les feuilles tombées ou autres débris et sortent au printemps dès les premières journées chaudes pour se nourrir et déposer leurs œufs sur une grande variété de plantes, dont plusieurs espèces de mauvaises herbes.

Byture du framboisier

Le byture est un petit coléoptère brun jaunâtre, long de 4 mm et couvert de poils fins et courts. Les adultes, qui hivernent dans le sol, sortent lorsque les bourgeons à fleurs apparaissent. Ils se nourrissent de feuilles et de fleurs en croissance, percent les boutons à fruits et pondent d'abord sur les grappes de fleurs, puis sur les fruits verts. Les larves pénètrent à l'intérieur des fleurs ou des jeunes fruits et en dévorent le centre charnu.

Nitidules

Ces petits coléoptères noirs, marqués de deux paires de taches jaunes sur le dos, mesurent de 5 à 7 mm de longueur. Au moment de la récolte, ils envahissent souvent les plantations, surtout celles situées à proximité de champs de maïs. Ils sont particulièrement attirés par les fruits mûrs tombés au sol et qui ont commencé à se décomposer. Ils les dévorent en s'y enfonçant et en les contaminant de leurs déchets.

Puisqu'il n'existe pas de méthode satisfaisante de répression chimique des nitidules, il faudrait éviter d'établir les plantations de framboisiers près des champs de maïs où pullulent habituellement ces ravageurs. Pour prévenir la contamination des fruits au temps de la récolte, il ne faut pas laisser les framboises cueillies sur le sol dans le champ, mais les placer dans un abri le plus tôt possible après la cueillette. Dans les petites plantations, on peut aussi utiliser des appâts empoisonnés pour réduire les attaques des nitidules sur les fruits.

Ennemis des racines

Nématodes

Les nématodes sont des animaux microscopiques vermiformes dont la présence dans le sol des plantations ou dans les racines même des plantes a souvent été mise en relation avec le dépérissement des cultures de framboisiers. Certaines espèces endoparasites peuvent entraîner directement la destruction du système

radiculaire des plants et favoriser l'introduction d'autres microorganismes tels que champignons et bactéries qui accélèrent la décomposition des tissus. En général, les plants ainsi infectés demeurent chétifs et produisent peu de fruits. Par ailleurs, d'autres espèces sont plus particulièrement impliquées dans la transmission des maladies à virus, réduisant aussi de beaucoup la croissance et la production.

Noms communs et scientifiques des maladies

Anthracnose	*Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenkins
Brûlure des dards	*Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc.
Blanc	*Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fr.) Magn.
Frisolée	Virus
Moisissure grise	*Botrytis cinerea* Pers.
Mosaïque	Virus
Rouille jaune	*Phragmidium rubi-idaei* (DC.) Karst.
Verticilliose	*Verticillium* sp.
Tumeur du collet	*Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Town.) Conn.

Noms communs et scientifiques des ravageurs

Agrile du framboisier	*Agrilus ruficollis* (Fabricius)
Anneleur du framboisier	*Oberea bimaculata* (Olivier)
Anthonome du fraisier	*Anthonomus signatus* Say
Byture du framboisier	*Byturus rubi* Barber
Cicadelles	Cicadellidae
Cynipes	Cynipidae
Nématodes	Nematoda
Nitidules	Nitidulidae
Pégomyie du framboisier	*Pegomya rubivora* (Coquillett)
Pucerons	Aphidoidea
Punaise terne	*Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois)
Rhizophage du framboisier	*Pennisetia marginata* (Harris)
Tenthrède du framboisier	*Monophadnoides geniculatus* (Hartig)
Tétranyque à deux points	*Tetranychus urticae* Koch
Tordeuse à bandes obliques	*Choristoneura rosaceana* (Harris)

CULTIVARS

La seule façon de choisir le cultivar de framboisier rouge le plus approprié à une exploitation donnée est d'en essayer plusieurs qui sont recommandés pour votre région. Le cultivar idéal doit être productif, rustique, résistante aux maladies et donner de gros fruits fermes, charnus et juteux. Cependant, aucun cultivar ne possède tous ces caractères. Avant de commencer votre plantation, consultez l'agronome de votre région pour obtenir les tout derniers renseignements sur les cultivars, étant donné qu'on en crée constamment de nouveaux.

Les cultivars recommandés (tableau 2) pour la plantation générale ont été soigneusement éprouvés par les chercheurs et les producteurs commerciaux. Les cultivars catalogués pour essai seulement, même s'ils semblent prometteurs, devront être éprouvés davantage avant que l'on puisse les recommander pour un emploi général.

Si vous avez l'intention d'établir une nouvelle plantation, n'achetez que des plants certifiés.

Tableau 2 Caractéristiques des cultivars

Nom et origine du cultivar	Saison	Tige	Fruit	Possibilités	Recommandations pour la plantation	Province
Bonanza (Sunrise × Washington)	mi-saison	tige haute, mince et ramifiée, sensible à l'hiver (souffre certaines années à Vineland, Ont.), sensible à l'anthracnose et à la brûlure des dards	fruit rouge moyen, brillant, de belle apparence, calibre et fermeté moyens, qualité passable	marché en frais et transformation	plantation limitée*	Sud de l'Ontario
Boyne (Chief × Indian Summer)	début et mi-saison	tige de taille moyenne, très forte, épineuse, très rustique, vigoureuse, productive	fruit rouge moyennement sombre, de belle apparence et de calibre moyen, un peu mou, aigrelet (acide), qualité passable	marché en frais, excellent pour la congélation	plantation générale** plantation limitée	Ontario Québec Nouvelle-Écosse Nouveau-Brunswick
Carnival (Ottawa × Rideau)	semi-tardif	tige dressée, haute, robuste, pratiquement sans épines, modérément rustique	fruit de calibre moyen, ferme, rouge brillant, d'excellente qualité, feuillage et fruit sensibles au blanc	marché en frais et congélation	plantation limitée	Québec Nouveau-Brunswick Nouvelle-Écosse

Tableau 2 Caractéristiques des cultivars (suite)

Nom et origine du cultivar	Saison	Tige	Fruit	Possibilités	Recommandations pour la plantation	Province
Comet (Ottawa × Madawaska)	début et mi-saison	tige moyennement épineuse, haute, robuste, moyennement rustique, plutôt résistante à l'anthracnose et à la brûlure des dards, sensibilité moyenne au blanc	fruit rouge moyen, brillant, de belle apparence, calibre et fermeté moyens, bonne qualité	marché en frais	plantation générale	Ontario Québec
Festival (Muskoka × Trent)	mi-saison	tige courte, dressée presque sans épines, très rustique, requiert un bon sol, manque de vigueur sur sol sableux	fruit rouge moyen, brillant, calibre de moyen à gros, belle apparence, bonne qualité	marché en frais et cueillette par l'acheteur	plantation générale	Terre-Neuve Nouvelle-Écosse Québec
					plantation limitée	Ontario
Gatineau (Lloyd George × Newman 23)	très précoce	tige courte, rustique, très sensible à l'anthracnose, très productive	fruit rouge moyen à rouge foncé, calibre moyen à gros, fermeté moyenne, qualité passable	marché en frais	plantation limitée	Ontario
					plantation générale	Québec
Héritage [(Milton × Cuthbert) × Durham]	fructification d'automne où la saison de croissance est prolongée; première récolte au milieu de l'été et la seconde en septembre ou octobre	tige vigoureuse, dressée, moyennement rustique	fruit rouge moyen, de belle apparence, calibre et fermeté moyens, bonne qualité	marché en frais	plantation limitée pour la récolte d'été; récolte d'automne seulement pour les régions de croissance prolongée	Ontario

Tableau 2 Caractéristiques des cultivars (suite)

Nom et origine du cultivar	Saison	Tige	Fruit	Possibilités	Recommandations pour la plantation	Province
Killarney (Chief × Indian Summer)	mi-saison	tige de taille moyenne, robuste, très rustique, productive	fruit rouge brillant, de belle apparence, plutôt mou, calibre moyen	marché en frais	plantation limitée	Ontario
					plantation générale	Québec
Madawaska (Lloyd George × Newman 23)	précoce	tige courte, très rustique, sensible au blanc	fruit rouge moyen à rouge foncé, calibre et fermeté moyens, tendance à s'égrener et quelque peu acide, qualité passable	marché en frais	plantation limitée	Ontario
Marcy (Lloyd George × Newman)	fin de mi-saison	tige de taille moyenne, robuste, rustique, de production moyenne, sensible à la brûlure des dards et à l'anthracnose	fruit rouge moyen, plutôt terne, saveur passablement bonne	marché en frais et transformation	plantation limitée	Ontario
Matsqui (Sumner × Carnival)	tardif	tige moyenne, dressée, presque sans épines, rustique	fruit rouge moyen, belle apparence, calibre moyen, ferme, saveur douce	marché en frais	pour essai seulement	Île-du-Prince-Édouard Nouvelle-Écosse
Muskoka (Newman 23 × Herbert)	début de mi-saison et mi-saison	tige de taille moyenne, très rustique	fruit rouge moyen, de belle apparence, calibre et fermeté moyens, bonne qualité	marché en frais	plantation générale	Québec
					régions très froides	Nouveau-Brunswick

Tableau 2 Caractéristiques des cultivars (suite)

Nom et origine du cultivar	Saison	Tige	Fruit	Possibilités	Recommandations pour la plantation	Province
Newburgh (Newman 23 × Herbert)	mi-saison	tige de taille moyenne, plutôt mince, parfois ramifiée, épineuse, moyennement rustique, résistant aux maladies ordinaires des tiges	fruit rouge clair, gros, ferme, à maturation échelonnée, difficile à récolter avant maturité complète et ayant tendance à s'égrener, l'adhérence des drupes n'étant pas bonne	marché en frais	plantation limitée	Ontario
Rideau (Lloyd George × Newman 23)	début de mi-saison	tige courte, rustique, sensible au blanc	fruit rouge moyen, plutôt terne, petit ferme, qualité passable	marché en frais et transformation	plantation générale plantation limitée	Québec Ontario
Trent (Newman 23 × Lloyd George)	hâtif	tige épineuse, la taille est moyenne, à port dressé, rustique, productive, sensible au blanc, à l'anthracnose et à la brûlure des dards	fruit rouge moyen à moyennement foncé, petit, de fermeté moyenne, ayant tendance à s'égrener, de qualité passable à bonne	marché en frais	plantation générale	Québec
Tweed (Newman 23 × Lloyd George)	hâtif	tige courte, modérément rustique, sensible au blanc	fruit rouge sombre, petit, de fermeté moyenne, qualité passable	marché en frais	plantation limitée	Nouveau-Brunswick

* Plantation limitée: bons cultivars dont la plantation est limitée pour différentes raisons.

** Plantation générale: cultivars bien connus dont le rendement est assuré et la valeur marchande bien établie.